

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

 УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 19 » 08 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Высотной жилой дом в Свердловском
тема
районе г. Красноярска

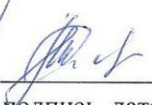
Пояснительная записка

Руководитель

 19.06.17 доцент, к.т.н.
подпись, дата должность, ученая степень

А.В. Тарасов
инициалы, фамилия

Выпускник

 19.06.17
подпись, дата

В.А. Стоякина
инициалы, фамилия


Красноярск 2017

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____

Массовый жилой дом в
Свердловском районе г. Красноярска

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела


19.06.17
подпись, дата

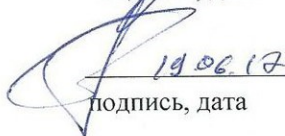
А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

Е.М.Сердюков
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела


19.06.17
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела


24.5.17
подпись, дата


А.Н.Козлов
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела


16.06.17
подпись, дата

О.В.Зhdанов
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела


15.06.17
подпись, дата

С.В.Кравченко
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


19.06.17
подпись, дата

А.В.Тарасов
инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярска» содержит 86 страниц текстового документа, 1 приложение, 43 использованных источников, 13 листов графического материала. Данный дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Пояснительная записка включает в себя проектную разработку, в которой рассматриваются следующие разделы: вариантное проектирование, архитектурно-строительный; расчетно-конструктивный, включая фундаменты; организация строительства, технология строительного производства, экономика строительства.

Объект проектирования – Высотный дом в Свердловском районе г. Красноярска.

Цели проектирования:

- создание нескольких вариантов компоновочной схемы здания, выбор оптимального варианта;
- принятие объемно – планировочных решений;
- выполнение расчета железобетонных конструкций, подбор удовлетворяющих расчету конструкций;
- разработка технологии возведения монолитного каркаса здания, а также стройгенплана для рациональной организации работ;
- разработка локального сметного расчета для оценки стоимости работ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Вариантное проектирование	5
2 Архитектурно-строительный раздел.....	8
2.1 Описание объекта строительства.....	8
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений	8
2.3 Оформление фасадов объекта.....	10
2.4 Описание решений по отделочным работам помещений	11
2.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
2.6 Заполнение проемов.....	17
3 Расчетно-конструктивный раздел.....	20
3.1 Сбор нагрузок	20
3.2 Расчетная схема	23
3.3 Проектирование свайного фундамента.....	24
3.3.1 Расчет фундамента с применением набивных свай.....	26
3.3.2 Расчет фундамента с применением забивных свай	34
3.3.3 Техничко-экономическое сравнение вариантов.....	43
4 Технология строительного производства	44
4.1 Область применения	44
4.2 Общие положения	44
4.3 Организация и технология производства работ.....	44
4.3.1 Указания по проведению монолитных работ колонн.....	45
4.3.2 Указания к проведению монолитных работ плит перекрытия.....	48
4.4 Требования к качеству работ	52
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах	59
4.6 Техника безопасности и охрана труда	64
4.7 Техничко-экономические показатели	67
5 Проектирование строительного генерального плана	68
5.1 Привязка опасных зон.....	68
5.2 Проектирование складов	69

						ДП-08.05.01 ПЗ			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Стоцкая				Высотный дом в Свердловском районе г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Тарасов					Р	2	92
							СМ и ТС		
Н.контр.		Тарасов							
Зав. кафедр.		Деордиев							

5.3 Расчет потребности в автотранспортных средствах.....	70
5.4 Внутрипостроечные дороги	71
5.5 Расчет временных зданий на строительной площадке.....	72
5.6 Электроснабжение строительной площадки	73
5.7 Временное водоснабжение.....	74
5.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.....	77
5.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности	77
5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	78
5.11 Техничко-экономические показатели	78
6 Экономика строительства.....	79
6.1 Социально-экономическое обоснование	79
6.2 Составление сметной документации и её анализ	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ А	88

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время высотные здания все чаще применяются при застройке городов. Конструкции таких зданий - это каркас из монолитного железобетона, который в отличие от ранее применявшихся сборных каркасов (для которых был накоплен достаточный опыт расчета, проектирования и возведения) имеет ряд особенностей, к основным из которых можно отнести:

- безбалочные перекрытия, имеющие сложную конфигурацию в плане, обусловленную наличием большого количества нерегулярно расположенных балконов, эркеров, лоджий, отверстий;
- нерегулярно расположенные вертикальные несущие элементы — диафрагмы, колонны, пилоны
- ненесущие наружные стены, поэтажно опирающиеся на междуэтажные перекрытия;
- фундаментные конструкции, представляющие собой фундаментную плиту, опирающуюся на свайное основание или на грунтовое основание, усиленное сваями (реже только на грунтовое основание).

Заданием настоящего дипломного проекта является создание нескольких вариантов компоновочной схемы здания, принятие объемно – планировочных решений, выполнение расчета железобетонных конструкций и разработка технологии возведения жилого дома высотой 102,6м со встроенными помещениями культурно-досугового назначения в Свердловском районе города Красноярска.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1 Вариантное проектирование

Вариантное проектирование является важнейшей частью дипломного проектирования. На этом этапе необходимо разработать три варианта схем расположения проектируемого объекта для проведения качественного анализа с целью определения наиболее выгодного технического решения.

Конструктивная система проектируемого здания состоит из фундаментной плиты, опирающихся на нее вертикальных несущих элементов (колонн, стен) и объединяющих их в единую пространственную систему горизонтальных элементов (плит перекрытий и покрытия).

Узлы соединения стен и колонн с перекрытиями – жесткие, таким образом, рамные конструкции образуются в двух направлениях, обеспечивая пространственную неизменяемость и устойчивость здания.

Фундамент – монолитный железобетонный плитный ростверк из бетона кл. В25, F150, W6 на свайном основании из забивных свай 300×300 мм. Толщина плитного ростверка 1700 мм.

Колонны – монолитные ж. б. из бетона кл. В25, F100, W4 сечением 500×500 мм и 400×400 мм.

Наружные и внутренние стены – монолитные ж. б. толщиной 300 мм и 200 мм из бетона кл. В25, F100, W4.

Перекрытия и покрытия – сплошные из бетона кл. В25, F100, W4, толщина плиты – 200 мм.

Внутренние перегородки – кирпичные толщиной 120 и 250 мм.

Лестницы – сборные железобетонные марши с монолитными железобетонными площадками из бетона кл. В25, F100, W4.

Вариант 1

Высота здания – 84,6 м.

Количество этажей – 25.

Жилая площадь – 10280,3 м².

По осям 2, 3, 7, 8, 10 в качестве несущих конструкций расположены колонны монолитные ж. б. из бетона кл. В25, F100, W4 сечением 500×500 мм и 400×400 мм.

По осям 4, 5 и 9 – диафрагмы жесткости (стены монолитные ж. б. толщиной 300 мм и 200 мм из бетона кл. В25, F100, W4)

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

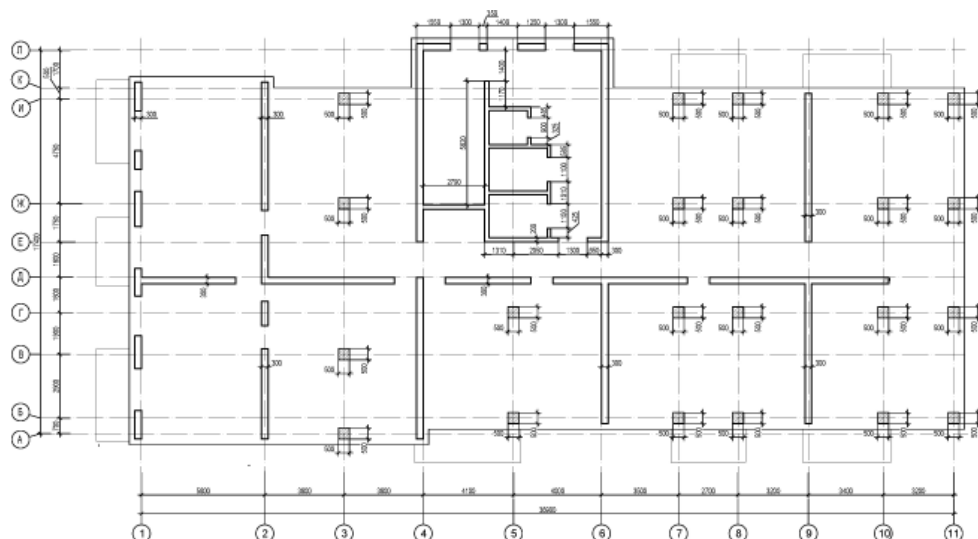


Рисунок 1 – Схема расположения элементов каркаса. Вариант 1

Вариант 2

Высота здания – 84,6 м.

Количество этажей – 25.

Жилая площадь – 9957,5 м².

По осям 3, 7, 8, 10 в качестве несущих конструкций расположены колонны монолитные ж. б. из бетона кл. В25, F100, W4 сечением 500×500 мм и 400×400 мм.

По осям 2, 4, 5 и 9 – диафрагмы жесткости (стены монолитные ж. б. толщиной 300 мм и 200 мм из бетона кл. В25, F100, W4)

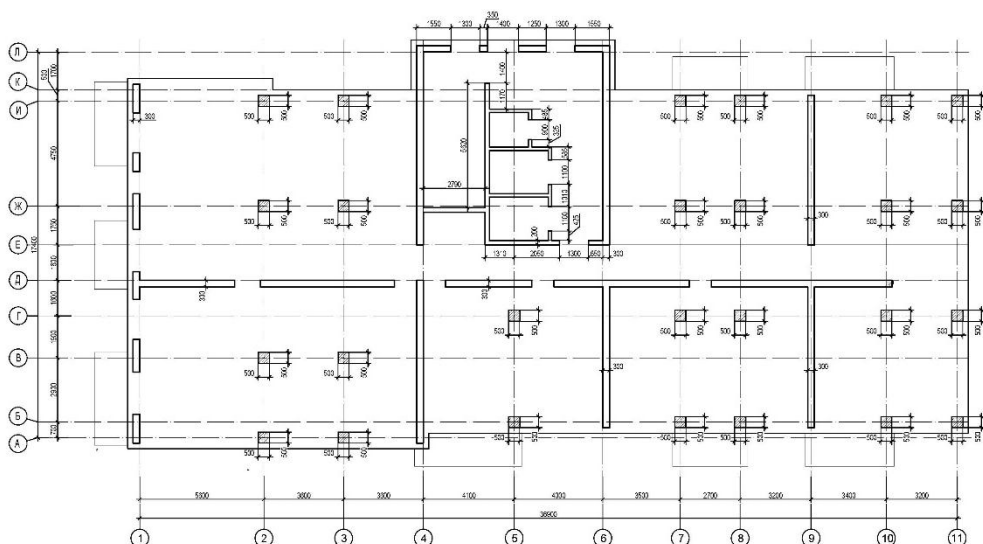


Рисунок 2 – Схема расположения элементов каркаса. Вариант 2 и 3

В результате замены колонн в оси 2 диафрагмами жесткости получим изменение армирования колонн по оси 3 в сторону уменьшения, это вызовет

перераспределение нагрузок по оси, а так же уменьшение горизонтальных перемещений, ускорения. Объем бетона незначительно увеличится, но при этом расход металла в виде арматуры снизится примерно на 20%.

Рассмотрев варианты 1 и 2 с различными компоновочными схемами несущих конструкций можно сделать вывод, что замена колонн диафрагмами жесткости будет наиболее рациональной.

Вариант 3

Выбрав наиболее рациональную схему расположения несущих конструкций (вариант 2), увеличим высоту здания до 102,3м.

Количество этажей – 33.

Жилая площадь – 13143,9 м².

Увеличив этажность, получим увеличение жилой площади здания, что позволит получить большую прибыль от строительства, а так же освободить площади под детские площадки и парки для прогулок.

Для наглядного и более подробного сравнения вариантов отобразим в таблице такие показатели как расход бетона и расход стали приведенные к жилой площади здания, а так же количество свай.

Таблица 1 – Сравнительный анализ вариантов

Параметры сравнения вариантов	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Жилая площадь здания, м ²	10280,3	9957,5	13143,9
Расход бетона на 1 м ² жилой площади	0,296	0,333	0,333
Расход стали на 1 м ² жилой площади	17,75	15,30	16,23
Количество свай, шт.	620	607	684

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Описание объекта строительства

Земельный участок, отведенный под строительство многоэтажного жилого дома, расположен в Свердловском районе города Красноярск. Категория земель – зона застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4) с наложением: - зона с особыми условиями использования территорий (водоохранная зона);

Территория проектирования имеет следующие территориальные ограничения:

- с северной стороны – набережная;
- с восточной стороны – проектируемая ледовая арена;
- с западной стороны – перспективная застройка;
- с южной стороны – земли общего пользования.

Подъезд к территории жилого дома выполняется с восточной стороны с существующего проезда.

Входы в подъезд жилого дома с обеих сторон (подъезды проходные);

Запроектированный проезд имеет ширину не менее 6,0 м и располагается на расстоянии 8-10 м от края проезда до стен здания, для обеспечения доступа пожарных с автолестниц или автоподъемников в квартиру. Пожарный проезд с восточной стороны осуществляется по всей длине здания. Согласно п 8.3 СП 4.13130.2013 подъезд пожарного автомобиля допускается предусматривать с одной стороны при устройстве наружных открытых лестниц, связывающих лоджии и балконы смежных этажей между собой.

Покрытие всех проездов капитальное: двухслойный асфальтобетон на основании из щебня. Во избежание въезда автотранспорта на тротуары и площадки для отдыха, последние отделяются от проезжей части бортовым бетонным камнем БР 100.30.15.

2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Здание I степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО.

Уровень ответственности нормальный согласно п.9 ст.4 Федерального закона №384-ФЗ.

По функциональной пожарной опасности здание относится к классу:

- Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;
- Ф2.1 – клубные и культурно-досуговые учреждения

Размер жилого здания, имеющего 32 надземных этажа, в плане в осях 36,9 мх17,4м.

Высота жилых этажей – 2,8 м, встроенных нежилых помещений КДУ – 3,6 м, верхнего технического этажа – 2,0 м высота помещений вентиляционных камер дымоудаления и подпора воздуха – 3,0 (от пола до перекрытия), нижнего технического этажа – 3,15 м (от пола до перекрытия).

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Жилой дом оборудован 3-мя лифтами – один грузоподъемностью 630 кг и два грузоподъемностью 1000 кг (один из лифтов грузоподъемностью 1000 кг предназначен для перевозки пожарных подразделений).

Лифты грузоподъемностью 1000 кг предназначены для транспортирования человека на носилках и инвалидов на кресле-коляске и имеют размер кабины (ширина глубину) 1,1 2,1 м и ширину дверного проема 0.9 м.

В нижнем техническом этаже (отметка -2,560) расположены:

- Тамбур-шлюз
- Вентиляционная камера подпора
- Техническое помещение ОВ
- Помещение хранения светильников
- Техническое помещение

На первом этаже расположены:

- Входные тамбуры
- Лифтовой холл
- Лифты
- Электрощитовая
- Комната уборочного инвентаря
- Мусорокамера
- Незадымляемая лестничная клетка
- Встроенные помещения культурно-досугового учреждения (4 шт.)

На втором и последующих этажах (2-32) расположены:

- тамбур
- лифтовой холл
- лифты
- коридор
- незадымляемая лестничная клетка;
- 2 однокомнатных квартиры
- 3 двухкомнатных квартиры
- 1 трехкомнатная квартира
- 1 четырехкомнатная квартира

На верхнем техническом этаже (на отм. +99,640) расположены

- вентиляционная камера подпора;
- вентиляционная камера дымоудаления;
- техническое помещение;
- тамбур;
- машинное помещение лифтов;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

В каждой секции жилого дома предусмотрена лестничная клетка типа Н1 для сообщения между этажами с выходом на кровлю.

Подъезд оборудован мусоропроводом с мусорокамерой на первом этаже.

На первом этаже предусмотрена комната уборочного инвентаря.

В жилом доме принята кровля следующей конструкции:

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;
- разуклонка из керамзита 20-160 мм;
- Утеплитель ПСБС-25 – 150/160 мм.
- Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)
- монолитная железобетонная плита - 200 мм.

Встроенные нежилые помещения культурно досугового учреждения

На первом этаже расположены встроенные нежилые помещения культурно-досугового учреждения для обслуживания категорий граждан с ограничениями по возрасту (18 лет и более). С общими санитарно-бытовыми помещениями для персонала и посетителей.

Помещения культурно-досугового учреждения расположенные на первом этаже рассчитаны на пребывание 26 посетителей. Для маломобильных групп населения предусмотрен доступ в помещения культурно – досугового учреждения и соблюдены все условий пребывания согласно действующих норм.

График работы культурно – досугового учреждения – пять дней в неделю, не более 10 часов в день.

Высота встроенных нежилых помещений– 3,34 м от пола до перекрытия.

Во встроенных помещениях для досуговых занятий предусматриваются вспомогательные:

- тамбуры;
- санузлы;
- комната уборочного инвентаря

Во всех помещениях КДУ предусмотрены в умывальных места для хранения уборочного инвентаря, умывальные оборудованы поддонами с подводом горячей и холодной воды.

Входы во встроенные нежилые помещения культурно-досугового учреждения выполнены обособленными от жилой части и доступными для МГН. В культурно-досуговом учреждении предусмотрен доступный для МГН санузел, который расположен в секции в осях В-Д, 6-7.

2.3 Оформление фасадов объекта

Площадка строительства проектируемого высотного здания является частью нового жилого комплекса «Тихие зори». Земельный участок, отведенный под строительство нового жилого комплекса, располагается в Свердловском районе города Красноярск.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Дом высотой более 100 м станет ориентиром в жилом комплексе и сформирует силуэт архитектурной композиции микрорайона.

Фасад здания решен в гармонии с цветовым решением окружающей застройки и ландшафта. Доминирующие плоскости витражного остекления балконов и лоджий в сочетании со структурной решеткой синего цвета придают цельность фасаду здания.

Цветовое решение фасадов выполнено в едином стиле с прилегающей застройкой и гармонично вписано в ландшафт набережной.

Здание располагается напротив ледовой арены, очертание дома в плане поддерживает композицию планировочной организации спортивного сооружения, поддерживая его плавные линии. Объемы лестничных клеток здания направлены в противоположные стороны фасада что придает ритм композиции. Ориентация жилых домов квартала по отношению к Торгашинскому хребту и руслу реки Енисей раскрывает панорамные виды на естественный ландшафт для всех жильцов микрорайона.

В жилом доме предусмотрена дворовая территория с детскими и спортивными площадками, развитым ландшафтным дизайном и инфраструктурой.

При оформлении фасадов используются современные материалы. Наружняя отделка фасадов здания осуществляется керамогранитными плитами (РОСС CN.АИ58.Н00816) в системе навесной фасадной системы ТимСпан (ТС 4513-15). Декоративная структурная решетка по витражному остеклению и фасаду выполняется из стальных композитных панелей (не ниже Г1).

Оконные блоки жилой части – металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М_1-14 - 4М_1-14 - 4М_1И4 МЭ. ГОСТ 24866-99;

Витражи в помещениях КДУ - из алюминиевого профиля белого цвета с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М_1-12 - 4М_1-12-4М_1И4 МЭ. ГОСТ 24866-99.

Боковые поверхности крылец, входов в мусорокамеру, входов в подвал облицовываются керамогранитной плиткой. Крыльца облицовываются морозоустойчивой керамической плиткой с рифленой поверхностью.

Балконы и лоджии выполняются с витражным остеклением из алюминиевых профилей белого цвета с заполнением одинарным стеклом. Металлические ограждения балконов за витражами окрашены краской по металлу.

Все металлические элементы фасада, внутренние ограждения балконов и тамбуров, пожарные лестницы грунтуются с последующей покраской специальной краской по металлу для наружных работ.

2.4 Описание решений по отделочным работам помещений

Предусмотрена получистовая отделка квартир и встроенных нежилых помещений.

Потолки

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90) – жилые комнаты, прихожие, кухни, санузлы
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), известковая побелка ГОСТ 9179-77 (лестничная клетка, лифтовые холлы, тамбуры)
- Лифтовые холлы и тамбуры жилой части на 1-ом этаже- металлический подвесной потолок (КМ0)
- Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – помещение хранения светильников, технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, вентиляционные камеры, машинные помещения, КУИ, коридоры
- Технические помещения верхнего и нижнего технических этажей – без отделки

Стены

- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) - в жилых комнатах, кухнях, прихожих;
- Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) помещение хранения светильников, технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, венткамеры, машинные помещения, санузлы, КУИ.
- Технические помещения верхнего и нижнего технических этажей – без отделки
- Облицовка керамической плиткой стен лифтовых холлов и тамбуров 1-го этажа

Полы

- линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 (прихожие, жилые комнаты, кухни, внутриквартирные коридоры);
- Стяжка ц/п раствором М 150 – санузлы
- керамическая напольная плитка ГОСТ 6787-2001 (технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС, КУИ, мусорокамера);

Полы

- Стяжка ц/п раствором М 150, пропитанная флюатами (Машинные помещения лифтов)
- плитка керамическая износостойкая с рифленой поверхностью ГОСТ 6787-2001- на площадках лестничных клеток,
- плитка керамическая износостойкая ГОСТ 6787-2001- в лифтовых холлах, общих коридорах, тамбурах).
- Стяжка ц/п раствором М 150 – технические помещения верхнего и нижнего технических этажей.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Согласно п. 5.1 СП 131.13330.2012 Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование) (см. том 11_1);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

Удельная теплозащитная характеристика рассчитывается для многоэтажных жилых домов, расположенных в г.Красноярск.

Климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2012 для г. Красноярск, Красноярский край.

Средняя температура отопительного периода - $t_{от} = -6,7^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода - $z_{от} = 233$ сут.;

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещения по формуле 5.2 СП 50.13330.2012 определяем градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \times z_{от}$$

$$\text{ГСОП} = (21 + 6,7) \times 233 = 6454,1$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений.

Определяем нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций жилых домов.

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи таблице 3 [1]:

- для наружных стен $R_{тр} = 3.66 \text{ м}^2\text{C/Вт}$ ($+21^{\circ}\text{C}$)
- для окон $R_{тр} = 0,62 \text{ м}^2\text{C/Вт}$
- для чердачного перекрытия и перекрытия над неотапливаемым подвалом $R_{тр} = 4.8 \text{ м}^2\text{C/Вт}$
- для покрытия и перекрытия над проходом $R_{тр} = 5.43 \text{ м}^2\text{C/Вт}$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей должно быть не менее $0,6 R_{о\text{норм}}$ стен здания, определяемое по формуле (2.1):

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$R_{0\text{ стен}}^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \alpha_{\text{в}}} \quad (2.1)$$

$$R_{0\text{ дверей}}^{\text{норм}} = \frac{(16 + 37)}{4 \cdot 8,7} = 1,52$$

- для входных дверей $R_{\text{пр}} = 0,6 \cdot 1,52 = 0,91 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.

Встроенные нежилые помещения КДУ

Во встроенных нежилых помещениях КДУ первого этажа температура внутреннего воздуха отличается от основных (жилых) помещений здания. Температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = +20^{\circ}\text{C}$ (оптимальное минимальное значение для помещений 3а категории согласно таблице 3 ГОСТ 30494-2011).

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры встроенных нежилых помещений от температуры жилых помещений составляет

$$n_1 = (20 + 6,7) / (21 + 6,7) = 0,96$$

Определяем нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в помещениях КДУ:

- для стен $R_{\text{пр}} = 3,66 \times 0,96 = 3,51 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ($+20^{\circ}\text{C}$);
- для окон $R_{\text{пр}} = 0,62 \times 0,96 = 0,59 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ($+20^{\circ}\text{C}$).
- для перекрытия над нижним техническим этажом $R_{\text{пр}} = 4,6 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных дверей должно быть не менее $0,6 R_o^{\text{норм}}$ стен здания, определяемое по формуле (2.1):

$$R_o^{\text{норм}} = \frac{(20 + 37)}{4 \cdot 8,7} = 1,64$$

- для входных дверей $R_{\text{пр}} = 0,6 \cdot 1,64 = 0,98 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$.

Верхний технический этаж (тип «теплый чердак»)

Помещения верхнего технического чердака не отапливаются, поэтому они не входят в отапливаемый объем здания. На верхнем техническом этаже, выполненном по типу «теплый чердак» температура внутреннего воздуха отличается от основных (жилых) помещений здания $t_{\text{в}} = +17^{\circ}\text{C}$ (принято по СП 23-101-2004 п.9.2.1).

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры на верхнем техническом этаже от температуры жилых помещений составляет

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$\alpha_f = \frac{t_B^* - t_{OT}^*}{t_B - t_{OT}} \quad (2.2)$$

$$n_{чepд} = \frac{17 + 6.7}{21 + 6.7} = 0.85$$

• для покрытия технического чердака $R_{mp} = 5.43 \times 0.85 = 4.61 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ (+17°C) согласно п. 5.2 сп 50.13330.2012 применяем допустимое снижение значения коэффициента $\alpha_p = 0.8$, получаем минимальное требуемое значение для покрытия верхнего технического этажа (тип «теплый чердак») $R_{mp} = 4.61 \times 0.8 = 3.69 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ (+17°C)

• для наружных стен верхнего технического этажа $R_{тр} = 3.66 \times 0.85 = 3.1 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

• для окон верхнего технического этажа $R_{тр} = 0.63 \times 0.85 = 0.53 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Стена технического подвала

тип 1 (стена подвала в грунте):

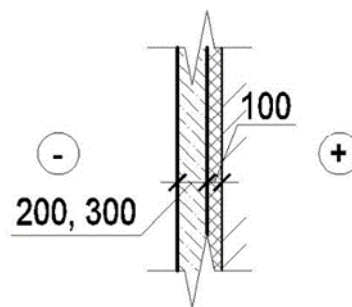


Рисунок 3 – Схема стены типа 1

- Железобетон – 200 мм;
- Утеплитель - THERMIT 35 толщиной 100 мм.

Для утепленных стен, расположенных ниже уровня земли, принимаем по формуле Е.15 СП 50.13330.2012

$$R_{0, пол} = R_n + \delta / \lambda_n \quad (2.3)$$

$$R_{0, пол} = 2,1 + 0,1 / 0,033 = 5.13$$

$$R_0 = 5.13 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > 1,13 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем утеплитель толщиной THERMIT 35 толщ. 100 мм.

Стена жилого дома

тип 2:

- Железобетон – 200 мм;
- Утеплитель ТехноЛайт Оптима – 140 мм;
- Утеплитель ТехноВент Стандарт – 50 мм;
- Система навесного фасада «Тимспан».

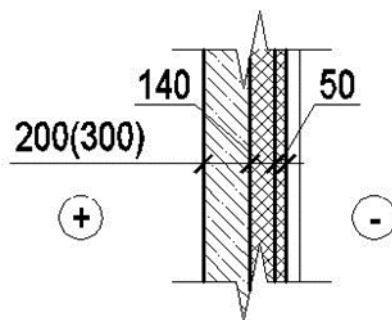


Рисунок 4 – Схема стены типа 2

R_1 – железобетон, толщиной 200 мм;

$$R_1 = \frac{0,2}{1,92} = 0,104$$

R_2 – утеплитель ТехноЛайт Оптима, толщиной 130 мм.

$$R_2 = \frac{0,14}{0,04} = 3,5$$

R_3 – утеплитель ТехноВент Стандарт, толщиной 50 мм.

$$R_3 = \frac{0,050}{0,038} = 1,32$$

$$R_{\text{усл}} = 0,115 + (0,104 + 1,32 + 3,5) + 0,083 = 5,12$$

Согласно таблицы 1 ГОСТ Р 54851-2011 (коэффициент теплотехнической однородности наружных ограждений составляет 0,75

$$R_{\text{усл}} = 3,84 \text{ м}^2\text{°C/Вт} = 3,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Стена жилого дома

тип 3:

- Железобетон – 300 мм;
- Утеплитель ТехноЛайт Оптима – 140 мм;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
						-
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

-

Окна лестничной клетки

Окна и витражи выполняются металлопластиковыми. Заполнение из двухкамерного стеклопакета. Стеклопакет СПД 4М₁-10-4М₁-10-К4 МЭ по ГОСТ 24866-2014, состоит из 3-х листовых стекол толщиной 4 мм марки М₁, с твердым низкоэмиссионным покрытием на внутреннем стекле, с расстоянием между стеклами 10 мм, заполнение: наружная и внутренняя камера – воздух, толщина стеклопакета 32 мм, морозостойкий, энергосберегающий.

Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций принимается на основании сертификационных испытаний фирмы производителя и должно быть выше нормируемого значения 0,51 м²·°C/Вт, что соответствует классу Г1 по показателю приведенного сопротивления.

Приведенный коэффициент сопротивления теплопередаче окон ЛЛУ для целей проектирования принимается не менее 0.51 м² °C/Вт

Наружные двери

Общий коэффициент сопротивления теплопередаче для наружных дверей ЛЛУ, и входных дверей жилой части.

ДСН К Л Н 1-1-1 МЗ У 2100x1300 (ГОСТ 31173-2003) R₀=1,0 м² °C/Вт и более.

$$1,0 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт} > 0,91 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

Таблица 2 – Спецификация заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование
Окна		
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1690-1510
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*
		Подоконная доска 1610x350
		Слив 1610x350
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1690-2010
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*
		Подоконная доска 2110x350
		Слив 2110x300
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1690-1810
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*
		Подоконная доска 1910x350
		Слив 1910x300
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1690-1510
		БП Б2 2490-910
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*
		Подоконная доска 1610x350
		Слив 1610x300
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1690-1910
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*
		Подоконная доска 2010x350
		Слив 2010x300
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1690-1000

Поз.	Обозначение	Наименование
		БП Б2 2490-910
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-14-4М1-14-И4*
		Подоконная доска 1050x350
		Слив 1050x300
Витражи		
Вр1		Витраж наружный (Вр1)
Вр2		Витраж наружный (Вр2)
Вр3		Витраж наружный (Вр3)
Вр4		Витраж наружный (Вр4)
Двери		
	ГОСТ 31173-2003	ДСН К Л Н 1-1-1 МЗ У 2100x1300

3 Расчетно-конструктивный раздел

Конструктивная система проектируемого здания состоит из фундаментной плиты, опирающихся на нее вертикальных несущих элементов (колонн, стен) и объединяющих их в единую пространственную систему горизонтальных элементов (плит перекрытий и покрытия).

Узлы соединения стен и колонн с перекрытиями – жесткие, таким образом, рамные конструкции образуются в двух направлениях, обеспечивая пространственную неизменяемость и устойчивость здания.

Фундамент – монолитный железобетонный плитный ростверк из бетона кл. В25, F150, W6 на свайном основании из забивных свай 300×300 мм. Толщина плитного ростверка 1000 мм.

Колонны – монолитные железобетонные из бетона класса В25, F100, W4 сечением 600×600 мм (с отметки -2,600 до отметки +39,600), 500×500 мм (с отметки +39,600 до отметки 69,600) и 400×400 мм (выше отметки +69,600).

Наружные и внутренние стены – монолитные ж. б. толщиной 300 мм и 200 мм (выше отметки +39,600) из бетона класса В25, F100, W4.

Перекрытия и покрытия – сплошные из бетона класса В25, F100, W4, толщина плиты – 200 мм.

Внутренние перегородки – кирпичные толщиной 120 и 250 мм.

Лестницы – сборные железобетонные марши с монолитными железобетонными площадками из бетона класса В25, F100, W4.

3.1 Сбор нагрузок

Таблица 3 – Сбор нагрузок для расчета конструкций

№	Наименование нагрузки	Нормативное значение	γ_f	Расчетное значение
1	Собственный вес: - ж. б. конструкций, т/м ³	2,500	1,1	2,750
2	Давление грунта, т/м ² $\gamma=1,6$ т/м ³ ; $t=2,41$ м	3,85; $0,59 \div 2,9$	1,1	4,24; $0,65 \div 3,19$
3	Полы, т/м ² : Подвал			0,117
	- ц. п. стяжка, $\gamma=1,8$ т/м ³ ; $\delta=0,05$ м	0,09	1,3	0,117
	1-й этаж			0,190
	- ц. п. стяжка, $\gamma=1,8$ т/м ³ ; $\delta=0,08$ м	0,144	1,3	0,190
	Типовой этаж			0,141
	- ц. п. стяжка, $\gamma=1,8$ т/м ³ ; $\delta=0,06$ м	0,108	1,3	0,141
	Техэтаж			0,234
	- ц. п. стяжка, $\gamma=1,8$ т/м ³ ; $\delta=0,1$ м	0,180	1,3	0,234
	Кровля, т/м ² :			0,230
	- утеплитель, $\gamma=0,025$ т/м ³ ; $\delta=0,15$ м	0,179	1,28	0,230
	- керамзитовый гравий, $\gamma=0,8$ т/м ³ ; $\delta=0,08$ м	0,010	1,2	0,012
		0,064	1,3	0,083
	- ц.п. стяжка, $\gamma=1,8$ т/м ³ ; $\delta=0,05$ м	0,090	1,3	0,117
	- гидроизол. ковер, $p=0,015$ т/м ²	0,016	1,2	0,019

№	Наименование нагрузки	Нормативное значение	γ_f	Расчетное значение
4	Перегородки, т/м ² :	0,10	1,1	0,11
5	Эксплуатационная нагрузка			
	Жилые помещения	0,15	1,3	0,20
	Офисные помещения	0,20	1,2	0,24
	Коридоры	0,30	1,2	0,36
	Балконы	0,40	1,2	0,48
6	Снеговая нагрузка, т/м ²	0,13÷0,31	1,429	0,18÷0,44
7	Стеновое заполнение	0,46	1,2	0,55
8	Ветровая нагрузка вдоль оси Y	см. ниже	1,4	
9	Ветровая нагрузка вдоль оси X	см. ниже	1,4	


Коэффициент длительности для постоянных нагрузок принимается равным 1.

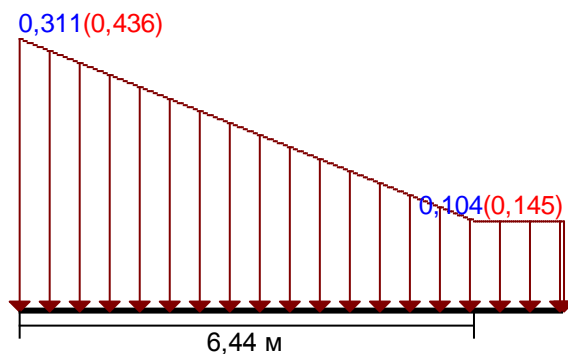
Коэффициент длительности для временных нагрузок принимается равным 0,35.

Определение снеговой нагрузки

Расчет производится с помощью программы ВеСТ расчетного комплекса SCAD Office.

Таблица 4 – Значения параметров снеговой нагрузки

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	3	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Ширина здания В	17	м
h	3,22	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	



Единицы измерения : Т/м^2

— Расчетное значение (II предельное состояние)

— Расчетное значение (I предельное состояние)

Рисунок 6 – Схема распределения снеговой нагрузки

Ветровая нагрузка

Таблица 5 – Исходные данные для определения ветровой нагрузки на здание

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	$0,038 \text{ Т/м}^2$
Тип местности	C - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

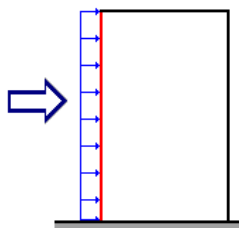


Рисунок 7 – Схема распределения ветровой нагрузки

Таблица 6 – Задаваемые параметры

Параметры		
Поверхность	Наветренная поверхность	
Шаг сканирования	5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке	1,4	
Н	102,6	м

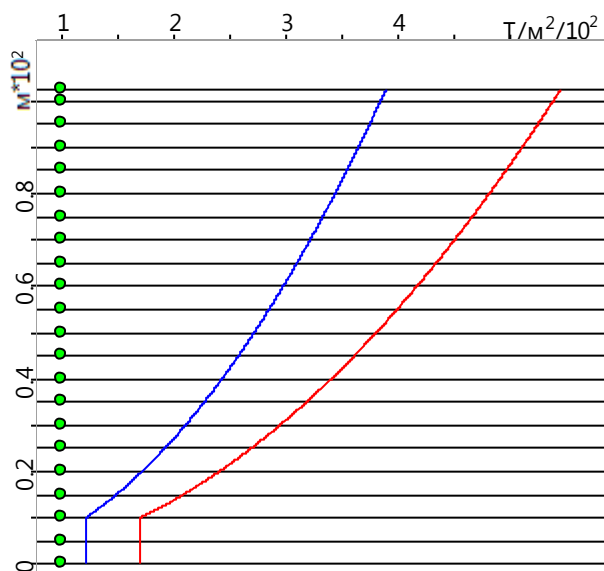


Рисунок 8 – График зависимости величины ветровой нагрузки от высоты приложения нагрузки

Таблица 7 – Значения величины ветровой нагрузки

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м²)	Расчетное значение (Т/м²)
0	0,012	0,017
5	0,012	0,017
10	0,012	0,017
15	0,015	0,021
20	0,017	0,024
25	0,019	0,027
30	0,021	0,029
35	0,023	0,032
40	0,024	0,034
45	0,026	0,036
50	0,027	0,038
55	0,029	0,04
60	0,03	0,042
65	0,031	0,043
70	0,032	0,045
75	0,033	0,047
80	0,034	0,048
85	0,035	0,05
90	0,036	0,051
95	0,037	0,052
100	0,038	0,054
102,6	0,039	0,055

3.2 Расчетная схема

Расчет здания проводился в проектно-вычислительном комплексе SCAD методом конечных элементов.

Расчетная схема здания включает данные о нагрузках и физическую модель.

Физическая модель здания представляет собой трехмерную систему из колонн, плит, стен и их сопряжений, а также данные о физико-механических свойствах материалов.

Колонны представлены в виде пространственных стержневых конечных элементов. Плиты перекрытия и стены смоделированы пластинчатыми конечными элементами.

В узлах соединения колонн с фундаментами установлены связи, ограничивающие перемещения и углы поворота согласно граничным условиям.

Составы полов, кровли, наружное стеновое ограждение, внутренние стены и перегородки заданы в виде расчетной нагрузки на колонны, стены, плиты перекрытия.

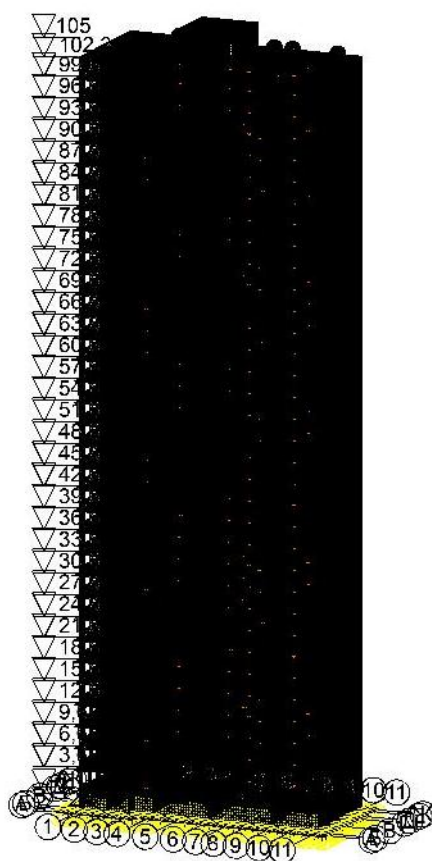


Рисунок 9 – Расчетная схема

3.3 Проектирование свайного фундамента

Высота ростверка кустового свайного фундамента выбирается, исходя только из конструктивных требований, то есть из условия заделки колонны в ростверк. Минимальная глубина заложения ростверка:

F_d – несущая способность свай, кН;
 γ_n – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,2; 1,15; 1,0 соответственно для сооружений I, II и III уровня ответственности;
 γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности свай.

3.3.1 Расчет фундамента с применением набивных свай

Определение несущей способности набивной сваи

Несущую способность F_d , кН, набивной сваи определим по формуле (7.11) [4]:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A, \quad (3.2)$$

где γ_c – коэффициент условий работы свай ($\gamma_c = 1$, опирание свай на гравелистый грунт);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом, кПа;

A – площадь опирания свай, м²;

$$A = (\pi \cdot a^2)/4 = (3,14 \cdot 0,30^2)/4 = 0,071 \text{ м}^2;$$

Вычислим расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем в основании по формуле (7.2) [4]:

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 \cdot (\alpha_1 \cdot \gamma_1 \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_1 \cdot h), \quad (3.3)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.7 в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения основания, принимаемого с введением понижающего коэффициента, равного 0,9;

γ'_1 – расчетное значение удельного веса грунта в основании свай, кН/м³;

γ_1 – осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, расположенных выше нижнего конца свай, кН/м³;

d – диаметр, м;

h – глубина заложения нижнего конца свай, м.

При $\varphi = 20$ град. (по табл. 7.7 [2]) и $h/d=39,4$ $\alpha_1=4,85$; $\alpha_2=9,3$; $\alpha_3=0,36$; $\alpha_4=0,39$.

$$R = 0,75 \cdot 0,39 \cdot (4,85 \cdot 19,5 \cdot 0,3 + 9,3 \cdot 0,36 \cdot 19,5 \cdot 8) = 161,1 \text{ кПа}$$

Таблица 8 – Характеристики грунтов

ИГЭ	Мощность, м	Тип грунта	Крупность песков	Показатель текучести I_L
-----	-------------	------------	------------------	----------------------------

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1	3,20	Техногенный	–	–
2	13,20	Песчаный	Галечниковый	–
3	6,8	Песчаный	Крупнообломочный	–

$$F_d = 1 \cdot 16,1 \cdot 0,08 = 51,2 \text{ т}$$

Определим расчетную нагрузку, передаваемую на сваю по формуле (7.2) [4]:

$$N \leq \frac{1,15 \cdot 51,2}{1,15 \cdot 1,4} = 47,5 \text{ т}$$

Допускаемая нагрузка на сваю составляет 47,5 т.

Определение числа свай в ростверке

Определяем количество свай:

$$n = \frac{\sum N_i}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}, \quad (3.4)$$

где $\sum N_i$ – сумма вертикальных нагрузок на обресе ростверка в комбинации N_{max} , причем нагрузки принимаются для расчета по I предельному состоянию, кН;

$0,9 d_p \gamma_{cp}$ – нагрузка, приходящаяся на одну сваю от ростверка ($0,9$ – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 ;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, принимаемый 20 кН/м.)

$$n = \frac{620}{47,5 - 0,9 \cdot 4,11} = 15,46 \text{ свай,}$$

Принимаем 16 свай. Сваи размещаем в 4 ряда. Расстояние между осями свай – по двум сторонам 900мм (не превышает $3d$). Размеры ростверка, учитывая его свесы за наружные грани свай на 150мм, составят 3300х3300мм.

Размещение свай в кусте показано на рисунке 11.

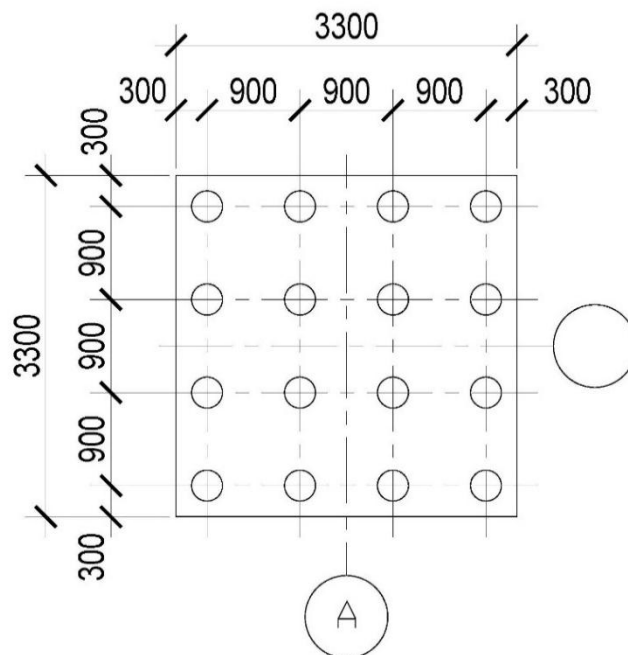


Рисунок 11 – Схема расположения свай

Приведение нагрузок к подошве ростверка

Схема нагрузок на ростверк для обеих комбинаций дана на рисунке 4.3. Нагрузка от ростверка N_p составит:

$$N' = N + N_p \quad (3.5)$$

$$N_p = 1,1 \cdot d_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{cp}, \quad (3.6)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

d_p – высота ростверка;

b_p, l_p – размеры ростверка в плане.

γ_{cp} – удельный вес железобетона, принимаемый 25 кН/м³.

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d_p - 0,15 \cdot M), \quad (3.7)$$

$$Q' = Q_k, \quad (3.8)$$

$$N_p = 1,1 \cdot 1,5 \cdot 3,3 \cdot 3,3 \cdot 25 = 449,2 \text{ кН} = 44,9 \text{ т},$$

$$N' = 575,1 + 44,9 = 620,0 \text{ т},$$

$$Q' = 15,6 \text{ т},$$

$$M' = 2,38 + 15,6 \cdot (4,11 - 0,15 \cdot 0,5) = 65,3 \text{ т} \cdot \text{м}.$$

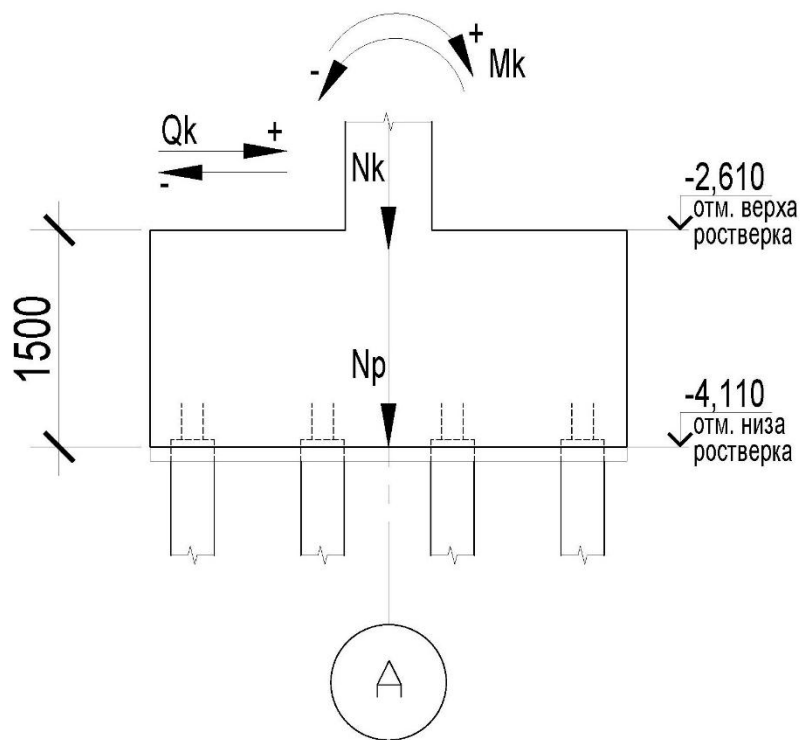


Рисунок 12 – Схема нагрузок на ростверку

Определение нагрузки на каждую сваю

Основным критерием проектирования свайных фундаментов является условие:

$$N_{CB} \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.9)$$

Определяем нагрузки на сваи по формулам:

$$N_{CB} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M'_x \cdot y}{\sum y_i^2} \quad (3.10)$$

$$Q_{CB} = \frac{Q'}{n} \quad (3.11)$$

где n – количество свай;

y – расстояние от оси куста до оси сваи, в которой определяется усилие;

y_i – расстояние от оси куста до оси каждой сваи, м; знак момента зависит от того, в каких сваях определяются усилия.

$$N_{CB}^{1,2,3,4} = \frac{620}{16} + \frac{65,3 \cdot 1,35}{4 \cdot 1,35^2} = 38,03 \text{ т};$$

$$N_{CB}^{5,6,7,8} = \frac{620}{16} + \frac{65,3 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 43,2 \text{ т};$$

$$N_{CB}^{9,10,11,12} = \frac{620}{16} - \frac{65,3 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 12,5 \text{ т};$$

$$N_{CB}^{13,14,15,16} = \frac{620}{16} - \frac{65,3 \cdot 1,35}{4 \cdot 1,35^2} = 26,7 \text{ т};$$

Все условия удовлетворяются. Нагрузки занесем в таблицу.

Таблица 9 – Данные для расчета несущей способности свай

№ сваи	Нагрузки	
	N _{св} , Т	Q _{св} , Т
1,2,3,4	38,03	15,6
5,6,7,8	43,2	
9,10,11,12	12,5	
13,14,15,16	26,7	

Расчет на продавливание ростверка колонной

Расчетом на продавливание плитной части колонной проверяется достаточность принятой высоты ростверка. Схема работы ростверка на продавливание приведена на рисунке 12. Пирамида продавливания образуется плоскостями, приведенными от дна стакана под углом 45° до центра рабочей арматуры плиты (на 50 мм выше подошвы ростверка). Если в пределах пирамиды продавливания оказываются сваи, то плоскости проводятся до граней свай, т. е. под углом больше 45°.

Суть проверки на продавливание заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка проводится из условия

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (3.12)$$

где F – расчетная продавливающая сила, т, равная удвоенной сумме нагрузок на сваи, расположенные с одной более нагруженной стороны от оси колонны и находящиеся вне нижнего основания пирамиды продавливания;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа, для бетона класса В25 по прочности принимается равным 107 т/м²;

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка, м, принимается равной от нижней части колонны до плоскости рабочей арматуры плиты ростверка;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N;

b_c, l_c – размеры сечения колонны, м;
 c_1, c_2 – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м.

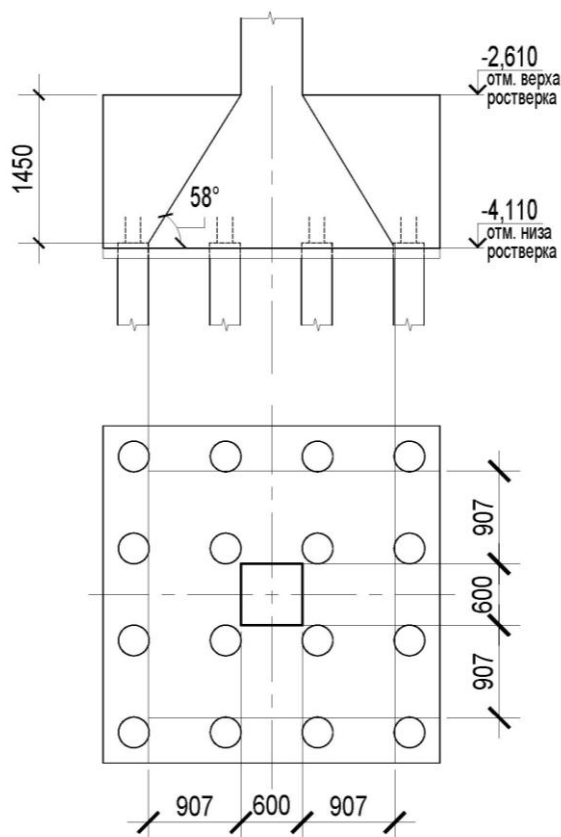


Рисунок 13 – Схема образования пирамиды продавливания в свайном ростверке

$$F = 2 \cdot (N_{св1} + N_{св2} + N_{св3} + N_{св4}),$$

$$F = 2 \cdot (38,03 \cdot 4) = 304,2 \text{ т.}$$

$$F \leq \frac{2 \cdot 107}{1,0} \cdot \left[\frac{1,45}{0,907} \cdot (0,6 + 0,907) + \frac{1,45}{0,907} \cdot (0,6 + 0,907) \right] = 1031,1 \text{ т}$$

Условие удовлетворяется.

Расчет плиты ростверка на изгиб

Необходимо рассчитать и запроектировать арматуру плитной части фундамента. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечении фундамента возникают моменты, которые определяют, считая плиту работающей как консольная балка по формуле

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2 \cdot l} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{0x}}{l} - \frac{4 \cdot e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2}\right), \quad (3.13)$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента;
 e_{0x} – эксцентриситет нагрузки при моменте M , приведенном к подошве фундамента;

c_{xi} – вылет консоли;

l – длина плиты.

$$M_{xi} = \frac{575,1 \cdot 1,35^2}{2 \cdot 3,3} \cdot 1 = 158,8 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$M_{xi} = M_{yi}$, т.к. длина ростверка равна его ширине.

По величине моментов в обоих направлениях определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.14)$$

где h_{0i} – рабочая высота сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А500С периодического профиля диаметром 10-40 мм принимают $R_s = 36500 \text{ т/м}^2$);

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины α_m .

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.15)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

h_{0i} – то же, что и в формуле (4.14);

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию.

$$\alpha_m = \frac{158,8}{3,3 \cdot 1,45^2 \cdot 1850} = 0,0124,$$

$$A_{si} = \frac{158,8}{0,994 \cdot 1,45 \cdot 36500} = 0,00302 \text{ м}^2 = 30,2 \text{ см}^2,$$

Конструируем сетку С-1 следующим образом. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 150 мм, т.е. сетка С-1 имеет по 21 стержню в обоих направлениях. Диаметр арматуры принимаем по сортаменту 16мм. Длину стержней принимаем 3200 мм в двух направлениях.

11. Спецификация элементов в таблице 10, ведомость расхода стали в таблице

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 10 - Спецификация элементов

По-зи-ция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса,кг	Примечание
	Сваи железобетонные				
		Набивные	16	1429	
	Ростверк монолитный РПм-1				
1		С - 1	2	40,41	
	Детали				
1	ГОСТ 52544 - 2006	Ø16, l=3200мм	64	5,04	
2	ГОСТ 52544 - 2006	Ø36, l=2970мм	12	23,73	
	Материалы	Бетон В25	м³	40837,5	

Таблица 11 – Ведомость расхода стали

Обозначение	Расход арматуры				Всего, кг	Общий расход, кг
	A240		A500C			
	Ø 8	Ø 10	Ø16	Ø36		
Рпм1	—	—	322,56	284,76	607,32	607,32

Определение объемов и стоимости работ

Таблица 12 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения фундамента с применением набивных свай

№ расценок	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объе м	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч.	
				Ед.	Всего	Ед.	Всего
СЦМ 401-0066	Стоимость бетона В25	м³	25,4	514	13055,6	-	-
СЦМ 401-0064	Стоимость бетона В7,5	м³	1,2	453,2	543,8	-	-
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,61	7859,2	4770,5	-	-
СЦМ 204-0051	Надбавка к ценам за сборку каркаса и сетки	т	0,61	2699,3	1646,6	-	-
01-01-001-02	Разработка грунта бульдозером 2гр.	1000м³	0,141	3706,9	522,6	2,1	0,3
05-01-041-01	Устройство железобетонных буронабивных свай в водонасыщенных грунтах 2 группы с установкой СБУ	м³	9,088	3901,6	35457	17,8	161,8
05-01-041-02	Устройство каркасов арматурных	т	1,451	2400	3480	20,5	29,8
06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100м³	0,116	67006	774,6	180	29,9
06-01-001-18	Устройство фундаментной плиты	100м³	0,164	156083	25496,15	6,66	1,1

№ расценок	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч.	
				Ед.	Всего	Ед.	Всего
	железобетонной более 1000мм						
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта 2 группы бульдозером	1000 м ³	0,026	970,3	25,23	-	-
Итого:				85771,9	222,9		

Примечание. Расчет произведен в ценах 2001г.

3.3.2 Расчет фундамента с применением забивных свай

Определение несущей способности забивной сваи

Несущую способность F_d , кН, забивной сваи определим по формуле (7.11) [4]:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A, \quad (3.2)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи ($\gamma_c = 1$, опирание сваи на гравелистый грунт);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом, кПа;

A – площадь опирания сваи, м²;

u – периметр поперечного сечения сваи, м;

$$A = a^2 = 0,3^2 = 0,09 \text{ м}^2;$$

$R = 2000 \text{ т/м}^2$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем в основании согласно п.7.2 [4].

Таблица 13 – Характеристики грунтов

ИГЭ	Мощность, м	Тип грунта	Крупность песков	Показатель текучести I_L
1	3,20	Техногенный	–	–
2	13,20	Песчаный	Галечниковый	–
3	6,8	Песчаный	Крупнообломочный	–

$$F_d = 1 \cdot 2000 \cdot 0,09 = 180,0 \text{ т}$$

Определим расчетную нагрузку, передаваемую на сваю по формуле (7.2) [4]:

$$N \leq \frac{1,15 \cdot 180}{1,15 \cdot 1,4} = 128,6 \text{ т}$$

Допускаемая нагрузка на сваю составляет 128,6 т. При опирании на гравелистые грунты значение допускаемой нагрузки принимают в практике 50-70т. Поэтому за допускаемую нагрузку примем 70 т.

Определение числа свай в ростверке

Определяем количество свай:

$$n = \frac{\sum N_i}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}, \quad (3.4)$$

где $\sum N_i$ – сумма вертикальных нагрузок на обрезах ростверка в комбинации N_{max} , причем нагрузки принимаются для расчета по I предельному состоянию, кН;

$0,9d_p\gamma_{cp}$ – нагрузка, приходящаяся на одну сваю от ростверка ($0,9$ – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 ;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, принимаемый 20 кН/м.)

$$n = \frac{620}{70 - 0,9 \cdot 4,11 \cdot 2} = 8,9 \text{ свай}$$

Принимаем 9 свай. Сваи размещаем в 3 ряда. Расстояние между осями свай – по двум сторонам 900мм (не превышает $3d$). Размеры ростверка, учитывая его свесы за наружные грани свай на 150мм, составят 3000х2100мм.

Размещение свай в кусте показано на рисунке 4.5.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

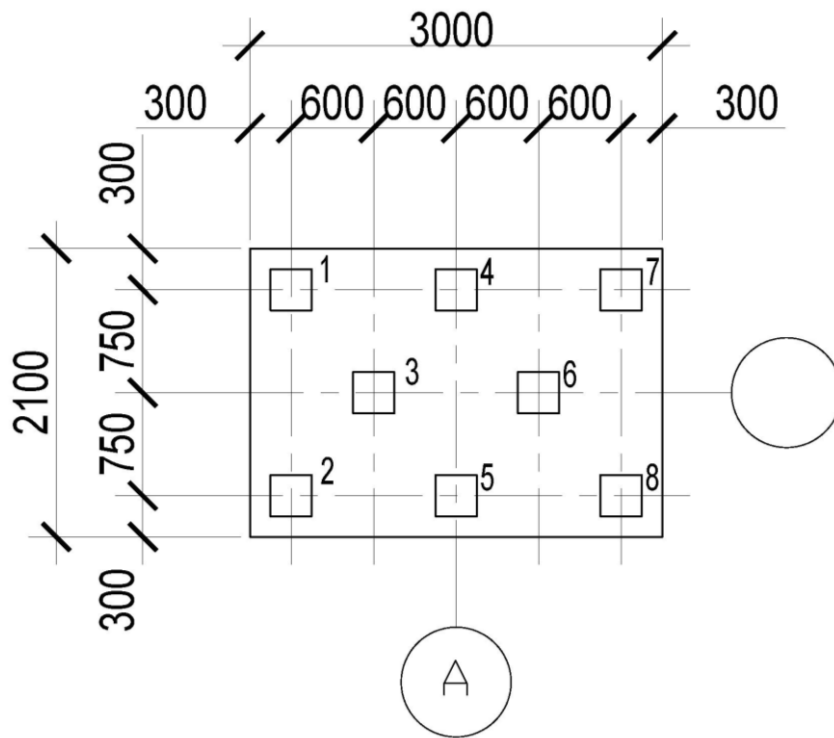


Рисунок 14 – Схема расположения свай

Приведение нагрузок к подошве ростверка

Схема нагрузок на ростверк для обеих комбинаций дана на рисунке 4.3. Нагрузка от ростверка N_p составит:

$$N' = N + N_p \quad (3.5)$$

$$N_p = 1,1 \cdot d_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{cp}, \quad (3.6)$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

d_p – высота ростверка;

b_p, l_p – размеры ростверка в плане.

γ_{cp} – удельный вес железобетона, принимаемый 25 кН/м³.

$$M' = M_k + Q_k \cdot (d_p - 0,15 \cdot M), \quad (3.7)$$

$$Q' = Q_k, \quad (3.8)$$

$$N_p = 1,1 \cdot 1,5 \cdot 3,3 \cdot 3,3 \cdot 25 = 449,2 \text{ кН} = 44,9 \text{ т},$$

$$N' = 575,1 + 44,9 = 620,0 \text{ т},$$

$$Q' = 15,6 \text{ т},$$

$$M' = 2,38 + 15,6 \cdot (4,11 - 0,15 \cdot 0,5) = 65,3 \text{ т} \cdot \text{м}.$$

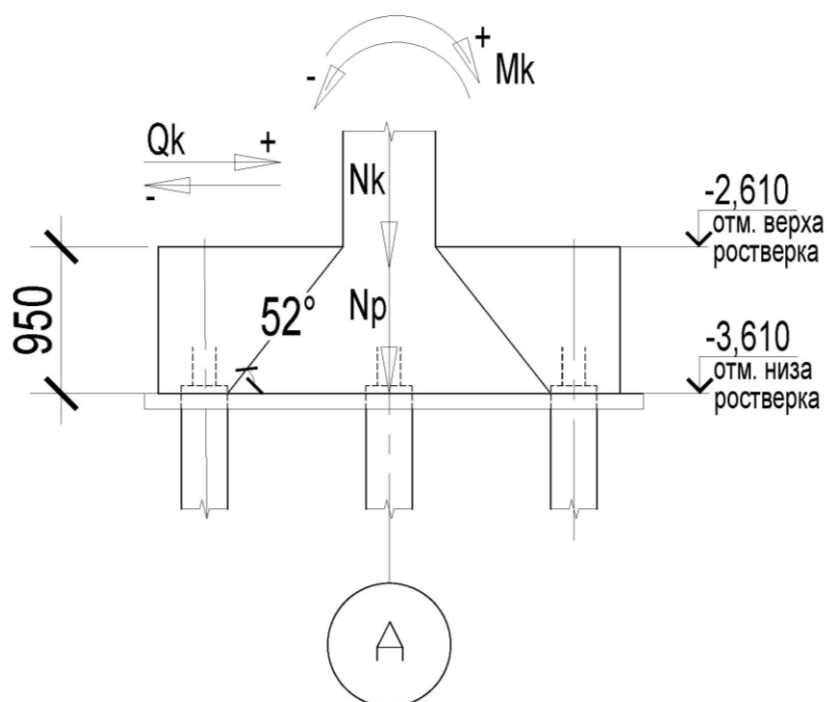


Рисунок 15 – Схема нагрузок на ростверк

Определение нагрузки на каждую сваю

Основным критерием проектирования свайных фундаментов является условие:

$$N_{CB} \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.9)$$

Определяем нагрузки на сваи по формулам:

$$N_{CB} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M'_x \cdot y}{\sum y_i^2} \quad (3.10)$$

$$Q_{CB} = \frac{Q'}{n} \quad (3.11)$$

где n – количество свай;

y – расстояние от оси куста до оси сваи, в которой определяется усилие;

y_i – расстояние от оси куста до оси каждой сваи, м; знак момента зависит от того, в каких сваях определяются усилия.

$$N_{CB}^{1,2,3} = \frac{620}{9} + \frac{65,3 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 55,4 \text{ т};$$

$$N_{CB}^{4,5,6} = \frac{620}{9} = 63,6 \text{ т};$$

$$N_{CB}^{7,8,9} = \frac{620}{9} - \frac{65,3 \cdot 1,8}{4 \cdot 1,8^2} = 47,4 \text{ т};$$

Размеры ростверка, учитывая его свесы за наружные грани свай на 150мм, составят 2400х2400мм. Нагрузки занесем в таблицу 14.

Размещение свай в кусте показано на рисунке 16.

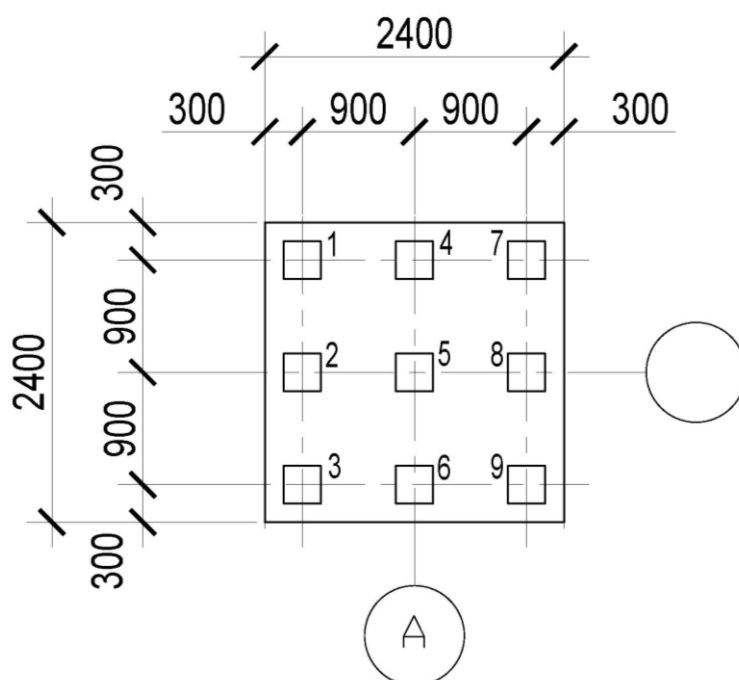


Рисунок 16 – Схема расположения свай

Таблица 14 – Данные для расчета несущей способности свай

№ сваи	Нагрузки	
	$N_{CB}, \text{ Т}$	$Q_{CB}, \text{ Т}$
1,2,3	55,4	15,6
4,5,6	63,6	
7,8,9	47,4	

Расчет на продавливание ростверка колонной

Расчетом на продавливание плитной части колонной проверяется достаточность принятой высоты ростверка. Схема работы ростверка на продавливание приведена на рисунке 17. Пирамида продавливания образуется

плоскостями, приведенными от дна стакана под углом 45° до центра рабочей арматуры плиты (на 50мм выше подошвы ростверка). Если в пределах пирамиды продавливания оказываются сваи, то плоскости проводятся до граней свай, т. е. под углом больше 45° .

Суть проверки на продавливание заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка проводится из условия

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (3.12)$$

где F – расчетная продавливающая сила, т, равная удвоенной сумме нагрузок на сваи, расположенные с одной более нагруженной стороны от оси колонны и находящиеся вне нижнего основания пирамиды продавливания;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа, для бетона класса В25 по прочности принимается равным 107 т/м^2 ;

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка, м, принимается равной от нижней части колонны до плоскости рабочей арматуры плиты ростверка;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N ;

b_c, l_c – размеры сечения колонны, м;

c_1, c_2 – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м.

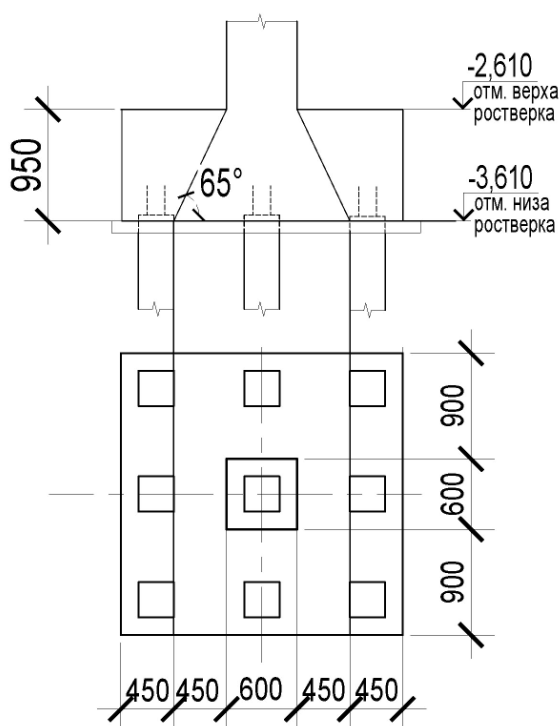


Рисунок 17 – Схема образования пирамиды продавливания в свайном ростверке

$$F = 2 \cdot (N_{\text{св1}} + N_{\text{св2}} + N_{\text{св3}}),$$

$$F = 2 \cdot (55,4 \cdot 3) = 332,4 \text{ т.}$$

$$F \leq \frac{2 \cdot 107}{1,0} \cdot \left[\frac{0,95}{0,45} \cdot (0,6 + 0,45) + \frac{0,95}{0,45} \cdot (0,6 + 0,45) \right] = 987 \text{ т}$$

Условие удовлетворяется.

Расчет плиты ростверка на изгиб

Необходимо рассчитать и запроектировать арматуру плитной части фундамента. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечении фундамента возникают моменты, которые определяют, считая плиту работающей как консольная балка по формуле

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2 \cdot l} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{0x}}{l} - \frac{4 \cdot e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2} \right), \quad (3.13)$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента;

e_{0x} – эксцентриситет нагрузки при моменте M , приведенном к подошве фундамента;

c_{xi} – вылет консоли;

l – длина плиты.

$$M_{xi} = \frac{575,1 \cdot 0,9^2}{2 \cdot 2,4} \cdot 1 = 97,1 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$M_{xi} = M_{yi}, \text{ т. к. длины сторон ростверка равны.}$$

По величине моментов в обоих направлениях определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.14)$$

где h_{0i} – рабочая высота сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А500С периодического профиля диаметром 10-40 мм принимают $R_s = 36500 \text{ т/м}^2$);

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины α_m .

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.15)$$

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;
 h_{oi} – то же, что и в формуле (4.14);
 R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию.

$$\alpha_m = \frac{97,1}{2,1 \cdot 0,95^2 \cdot 1850} = 0,0242,$$

$$A_{si} = \frac{97,1}{0,987 \cdot 0,95 \cdot 36500} = 0,00248 \text{ м}^2 = 24,8 \text{ см}^2,$$

Конструируем сетку С-1 следующим образом. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т.е. сетка С-1 имеет по 12 стержней в обоих направлениях. Диаметр арматуры принимаем по сортаменту 16 мм. Длину стержней принимаем 2300 мм в двух направлениях.

Спецификация элементов в таблице 15, ведомость расхода стали в таблице 16.

Таблица 15 - Спецификация элементов

По-зи-ция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса,кг	Примечание
	Сваи железобетонные				
		С30.30	9	930	
	Ростверк монолитный РПм-1				
1		С - 1	2	7,26	
	Детали				
1	ГОСТ 52544 - 2006	Ø16, l=2300мм	48	3,62	
2	ГОСТ 52544 - 2006	Ø36, l=2970мм	12	23,73	
	Материалы	Бетон В25	м³	14400	

Таблица 16 – Ведомость расхода стали

Обозначение	Расход арматуры				Всего, кг	Общий расход, кг
	A240		A500С			
	Ø 8	Ø 10	Ø16	Ø36		
Рпм1	—	—	173,76	284,76	458,52	458,52

Определение объемов и стоимости работ

Таблица 17 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения фундамента с применением набивных свай

№ расценок	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объём	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч.	
				Ед.	Всего	Ед.	Всего
СЦМ 401-0066	Стоимость бетона В25	м ³	5,76	514	2960,6	-	-

№ расценок	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч.	
				Ед.	Всего	Ед.	Всего
СЦМ 401-0064	Стоимость бетона В7,5	м³	0,625	453,2	283,3	-	-
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,459	7859,2	3607,4	-	-
СЦМ 204-0051	Надбавка к ценам за сборку каркаса и сетки	т	0,459	2699,3	1238,9	-	-
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м³	6,48	306,2	1984,2	3,9	25,3
01-01-001-02	Разработка грунта бульдозером 2гр	1000м³	0,029	3706,9	107,5	2,1	0,1
06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100м³	0,006	67006	402,0	180	1,1
05-01-002-04	Погружение свай длиной 8м	м³	6,48	446,7	2894,6	4,1	26,6
05-01-010-01	Срубка свай площадью до 0,1 м²	свая	9	115,5	1039,5	1,4	12,6
06-01-001-18	Устройство фундаментной плиты железобетонной менее 1000мм	100м³	0,058	156083	8990,4	6,66	0,38
01-01-034-02	Обратная засыпка грунта 2 группы бульдозером	1000 м³	0,006	970,3	5,8	-	-
Итого:				23514,2	66,08		

Примечание. Расчет произведен в ценах 2001г.

Выбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай механический молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе свай m_2 должно быть не менее 1,5 (как для грунтов средней плотности). Так как $m_2 = 2,28$ т для кустового свайного фундамента, принимаем массу молота $m_4 = 4$ т.

Отказ принимаем по формуле (3.16):

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.16)$$

где E_d – энергия удара, кДж;

A – площадь поперечного сечения свай, м²;

η – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай равным 150 т/м;

F_d – несущая способность свай, т;

m_1 – полная масса молота, т ($m_1=3$ т);

m_2 – масса свай, т ($m_2=2,28$ т);

m_3 – масса наголовника (принимаем $m_3=0,2$ т).

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
------	------	-------------	---------	------	----------------	------

$$E_d = 1,0 \cdot 4 \cdot 10 = 40 \text{ кДж};$$

$$S_a = \frac{40 \cdot 1500 \cdot 0,09}{144,1(144,1 + 150 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4 + 0,2(2,28 + 0,2)}{4 + 2,28 + 0,2} = 0,0064 \text{ м.} = 0,64 \text{ см.}$$

$$0,64 > 0,2 \text{ см.}$$

Отказ находится в рекомендуемых пределах, молот выбран правильно.

3.3.3 Технико-экономическое сравнение вариантов

Сравниваем варианты запроектированных фундаментов – столбчатого фундамента неглубокого заложения и свайного кустового фундамента.

Таблица 18 – Технико-экономическое сравнение вариантов

Критерий сравнения	С применением набивных свай	С применением забивных свай
Стоимость, руб.	85771,9	23514,2
Трудоемкость, чел.-ч.	222,9	66,08

Как видно из технико-экономического сравнения вариантов, фундамент с применением забивных свай в 3 раза менее трудоемкий и почти в 4 раза более экономичный, чем фундамент с применением набивных свай. Поэтому мы отдаем предпочтение ему.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на возведение монолитного каркаса высотного жилого дома в Свердловском районе г. Красноярск.

Характеристики возводимого здания:

Здание высотой 102,6 м.

Размеры в осях 17,4х36,9м

Высота подвала – 2,4 м, первого этажа – 3,3 м, типового этажа – 2,8 м, высота технического этажа – 2,4 м.

Основные конструкции здания:

Колонны монолитные сечением 600х600, 500х500, 400х400мм. Бетон В25.

Плиты перекрытия и покрытия монолитные. Материал – тяжелый бетон класса В25. Толщина плиты составляет 200 мм.

Монолитные стены лифтового узла и лестничной клетки выполнены толщиной 200 мм из бетона В25.

Армирование конструкций производить по ГОСТ 23279-85 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий

4.2 Общие положения

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве «Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

4.3 Организация и технология производства работ

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входят следующие виды:

Возведение монолитных стен лифтового узла и лестничной клетки.

Возведение колонн.

Возведение балок, плит перекрытий и покрытия

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

- Подготовительные работы
- Основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона)
- Завершающие работы (уход за бетоном, распалубливание)

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;

- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;
- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь
- инструменты и бытовой вагончик для отдыха рабочих.

4.3.1 Указания по проведению монолитных работ колонн

Подготовительные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;
- очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора.
- Транспортировка в зону монтажа каркаса колонн, фиксаторов, ПВХ – трубок;
- Установка арматурного каркаса колонны и закрепление его в кондукторе;
- Ванная сварка арматурного каркаса колонны
- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую извертикальных сеток.

Основные работы

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

плотник-бетонщик - 4 разряда –1 человека (далее по тексту П1);
тоже 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту П3, П4)
арматурщики – 3человека. (далее по текстуП4, П5, П6)

Опалубочные работы

Работы ведутся в летних условиях, включает в себя следующие разделы:

- Разметка основания под щиты опалубки;
- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;
- Монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
- Выверка щитов опалубки колонн с доводкой их в проектное положение;
- Выноска отметок верха колонны;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно–балочную опалубку.

Работы по монтажу опалубки ведутся укрупненными элементами, представляющие собой два опалубочных щита, скрепленные под углом 90^0 ,

В технологическом процессе предлагается следующая организация труда: рабочие П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа; звено рабочих П3 и П4, выполняют монтаж укрупненных элементов.

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных.

Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана. Рабочие П1 и П2 осуществляют строповку элементов опалубки.

Рабочие П3 и П4 устанавливают первый укрупненный элемент опалубки.

После установки первого укрупненного элемента производится рабочими П5 и П6 его закрепление с помощью рихтующего раскоса.

На заключительном этапе опалубочных работ рабочим П3 и П4 с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос и закрепление высотных отметок.

Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности

с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта.

При использовании бетононасоса прием бетонной смеси

- Подача бетона с помощью бетононасоса;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Уплотнением глубинным вибратором;
- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;
- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов.

Завершающие работы. Уход за бетоном

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

Распалубка конструкции колонны

- Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;
- Снятие пологов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на склад для следующего этапа
 - Демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;
 - Демонтаж и складирование щитов опалубки;
 - Транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку;
 - Очистка опалубки и ее элементов от бетона.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции.

Распалубку производят при прочности не менее 1,5 МПа.

Организация труда при распалубочных работах: рабочие ПЗ и П4 осуществляют демонтаж подмостей для нахождения людей и рихтующие раскосы, а звено П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки к месту следующего производства работ.

После распалубки колонны укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.3.2 Указания к проведению монолитных работ плит перекрытия

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- закончить работы по возведению монолитных стен лифтового узла и лестничных клеток, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора, кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Основные и опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек.

Для данной плиты 200 мм расстояние приняты следующим образом: $A=2000$ мм, $C=500$ мм, $B=2000$ мм.

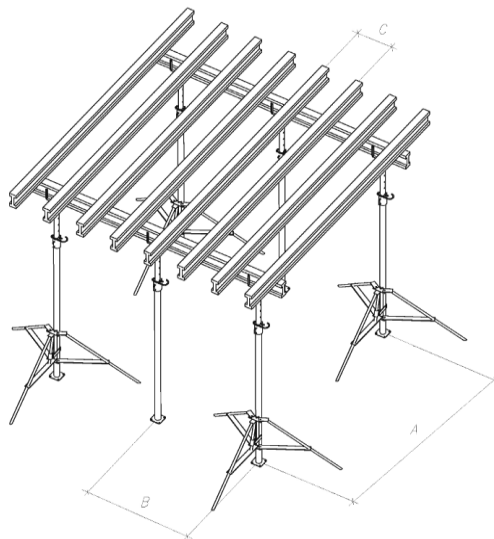


Рисунок 17 – Схема поддерживающих лесов

В качестве инструмента и оснастки используется рулетка – 20 м, мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Предлагается следующая организация труда: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохля» и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок; звено рабочих П2, П6 выполняет устройство вертикальных связей. Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по установке опалубки перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;
- установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Арматурные работы включают в себя:

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, ПВХ-трубок;
- Устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;
- Устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;
- Установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;
- Установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

небольшими пачками (не более 2 тн), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки.

Бетонные работы

Плиты, монолитно связанные с колоннами, бетонируют не ранее чем через 1 ...2 ч по окончании бетонирования колонн. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в колонны. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса 6 - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);

Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

Выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;

Заглаживание бетонной смеси;

Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

Укладка бетонной смеси в балках ведется слоями в 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя.

На строительной площадке используют поверхностные вибраторы. Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании - колонн - на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колон. На рисунке 4.2 представлена подача бетонной смеси бетононасосом.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

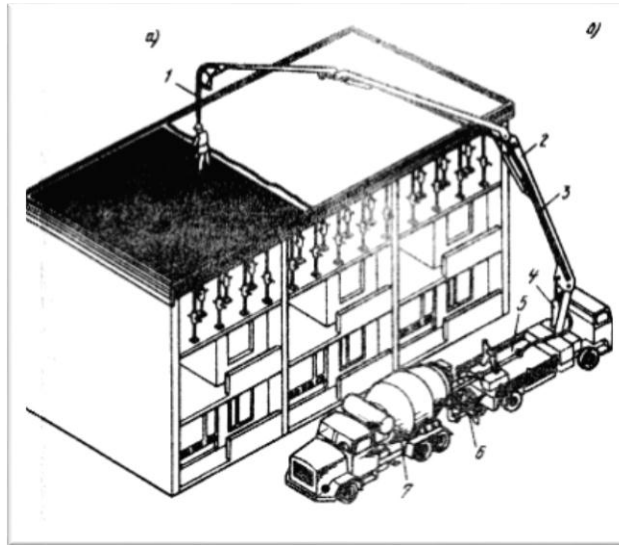


Рисунок 19 – Подача бетонной смеси автобетононасосом
 а - общий вид; 1 - гибкий рукав; 2 - шарнирно-сочлененная стрела; 3 - бетоновод; 4 - гидроцилиндр; 5 - бетононасос; 6 - приемный бункер насоса; 7- автобетоносмеситель

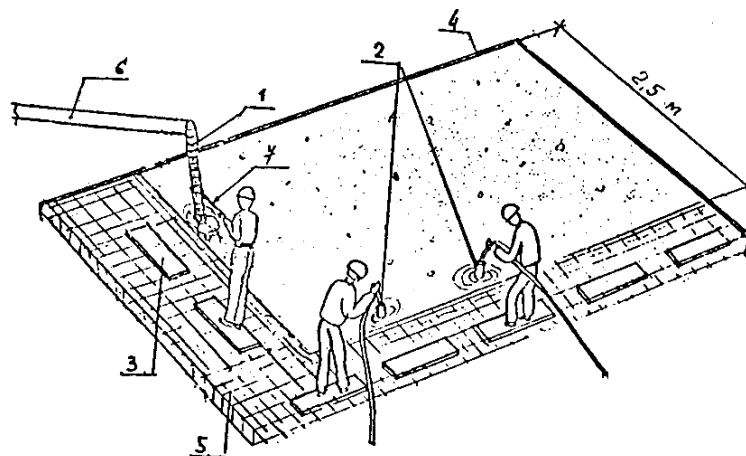


Рисунок 20 – Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- Укрытие открытых неопалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.
- Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.
- Замеры температуры в бетоне.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким

материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

4.4 Требования к качеству работ

Контроль качества и приемка конструкций ведется по СП 70.13330.2012.

На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;
- качество поверхностей;
- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;
- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси)
- выдерживания бетона и распалубливания конструкций;
- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;
- у места укладки - не реже двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Испытание бетона на водонепроницаемость, морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобранным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова.

Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 19 - Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40 ⁰ С.	Измерительный, термометр
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

Таблица 20 - Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных колонн

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Опалубочные работы	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	
	Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир
	Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
Армирование колонн	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангенциркуль

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений не обходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие Величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование монолитных колонн	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 3,5 м	Визуальный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный
Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при V = 13.5 %	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормоконспектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Подбор крана осуществляем аналитическим методом.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу арматурные каркасы в рулонах 0,5 т. По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются:

строп 2СК2,0-3; $m_{ст} = 89,85 \text{ кг} = 0,09 \text{ т}$

Определяем монтажные характеристики крана с помощью методического указания «Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий»:

а) монтажная масса

$$M_M = M_э + M_{Г}, \quad (4.1)$$

где $M_э$ - масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

$M_{Г}$ - масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

$$M_э = 0,5 \text{ т}, \quad M_{Г} = 0,09 \text{ т} \quad M_M = 0,5 + 0,09 = 0,59 \text{ т}$$

б) монтажная высота подъема крюка

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_{Г}, \quad (4.2)$$

где h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_з$ - запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3-0,5 м;

$h_э$ - высота элемента в положении подъема, м;

$h_{Г}$ - высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м.

$$H_K = 102,6 + 0,5 + 1,5 + 3,0 = 107,6 \text{ м.}$$

в) минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы

$$H_C = H_K + h_{п} \quad (4.3)$$

где $h_{п}$ - размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$H_C = 107,6 + 2 = 109,6 \text{ м.}$$

г) требуемый монтажный вылет крюка

$$l_K = \frac{(b+b_1+b_2)*(H_C-h_{ш})}{h_r+h_{п}} + b_3 \quad (4.4)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, 0,5 м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле, м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

$h_{ш}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м;

H_C - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м.

$$l_K = \frac{(0,5+2,8+0,5)*(24,85-2)}{3,0+2} + 2 = 19,4 \text{ м;}$$

д) наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

$$L_C = \sqrt{(l_K - b_3)^2 + (H_C - h_{ш})^2} \quad (4.5)$$

$$L_C = \sqrt{(19,4 - 2)^2 + (24,85 - 2)^2} = 28,5 \text{ м.}$$

По полученным характеристикам по каталогу кранов выбираем стационарный приставной с основанием башни в монолитном фундаменте КБ-475Т1 с следующими техническими характеристиками:

Таблица 21 – Технические характеристики КБ-475Т1

Наименование параметров	Исполнения			
	00	01	02	03
Грузовой момент, тм	152	140	132	120
Грузоподъемность, т				
- максимальная	8	8	8	8
- при максимальном вылете	3,2	2,5	2	1,5
Вылет, м				
- минимальный	4	4	4	4
- максимальный	35	40	45	50
- при максимальной грузоподъемности	19	17,5	16,5	15
Максимальная высота подъема, м				
- без настенных опор	66	66	66	66
- приставного крана	160	160	160	160
Глубина опускания, мм	5	5	5	5

Наименование параметров	Исполнения			
	00	01	02	03
Скорость, м/мин				
- подъема (опускания) груза максимальной массы	30	30	30	30
- подъема (опускания) груза массой до 3 т	60	60	60	60
- плавной посадки груза максимальной массы	4	4	4	4
- передвижения грузовой тележки	0-80	0-80	0-80	0-80
Группа классификации по ИСО 4301/1				
Крана	А5			
Окружающая среда:				
- температура рабочего состояния, °С	+40 -40			
- температура нерабочего состояния, °С	+40 -50			
- сейсмичность, баллы	До 6**			

Кран выбираем в исполнении 00.

Таблица 22 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Выгрузка и подача материалов	КБ-475-00		1
Уплотнение бетона	Вибратор поверхностный ИВ-92		2
Уплотнение бетона	Вибратор глубинный ИВ-66 Дн=38		2
Бетонирование	Стационарный дизельный бетононасос Putzmeister BSA 2109 H D		1
Уплотнение бетона	Виброрейка СО-131А		1
Заглаживание поверхностей	Машинка для заглаживания бетонных поверхностей		1

Таблица 23 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, марка, тип	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подъем элементов	Строп четырехветвевой 4СК-5,0/3000	М=45кг, Q=5т.	1
	Строп двухветвевой 2СК-2,0/3000	М=32кг, Q=2т.	1
	Подстропок ВК-4-4	М=11,2кг, Q=11,2т.	2
	Ящик стальной ТУ 654-52-02 73	1,6х0,3х0,7 Вместимость 0,25м3	6
	Шарнирно-пакетные подмости	1500х1500мм	2
	Шарнирно-пакетные подмости	2500х3600мм	2

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Бетонные работы	Маячная рейка		2
	Рейка 2х.м с уровнем	L=2м	1
	Гладилка стальная строительная		2
	Лопата стальная строительная		2
	Рулетка	ЗП-30-АНТ/	1
	Кувалда		2
	Щетка стальная		2
	Площадка монтажная		2
	Штанга монтажная	Арт.№027930	4
	Ключи гаечные	ОСТ 2839-80Е	
	Шнур разметочный		2
Обеспечение безопасности	Каска строительная		8
	Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	6
	Канат страховочный	ГОСТ 12.4.089-80	6
Сопутствующие работы при армировании	Станок для сгибания арматуры		2
	Молоток стальной строительный	МКУ 11042	2
	Лопата растворная		2
	Кусачки арматурные		2
	Мастерок		2
	Отвес		2
	Нивелир ГОСТ 0528-76	ГОСТ 0528-76	1
	Теодолит ГОСТ 10528-82	ГОСТ 10528-82	1

Таблица 23 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Бетонирование	Бетон класса В25	100м ³		52,07
Опалубочные работы	Укрупненная панель опалубки	1м ²		5835
Опалубочные работы	Панели опалубки колонн	1м ²		288
Опалубочные работы	Главные инвентарные балки	шт.		84
Опалубочные работы	Второстепенные инвентарные балки	шт.		84
Опалубочные работы	Стойки	шт.		324
Опалубочные работы	Подпорки	шт.		324
Армирование конструкций	Арматурные сетки и каркасы	100т		1019,6

4.6 Техника безопасности и охрана труда

Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СП 12-135-2003 " Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры(обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Для защиты от механических воздействий, воды, щелочи бетонщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски.

Помимо этого, в зависимости от условий работы бетонщики обязаны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

- при применении бетонных смесей с химическими добавками для защиты кожи рук и глаз - защитные перчатки и очки;

- при работе с электровибраторами, а также работах по электропрогреву - диэлектрические перчатки и сапоги.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Бетонщик обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Требования безопасности перед началом работы

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Запрещается переход бетонщиков по не закрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а так же за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Вибраторы при переносе на новое место работы выключаются. Перетаскивать их за шланговые провода или токопроводящий кабель запрещается;

Рукоятки вибратора должны иметь амортизаторы, а корпус до начала работ – заземлен. В процессе вибрирования бетонной смеси через каждые 30-35 минут необходимо выключать вибратор на 5-7 минут для его охлаждения.

Перед началом работы бетонщики обязаны:

- а) надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- б) предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

- а) при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- в) подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- г) проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

В случае непрерывного технологического процесса бетонщики осуществляют проверку исправности оборудования и оснастки во время приема и передачи смены.

Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- а) повреждениях целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов;
- б) отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте 1,3 м и более;
- в) неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;
- г) несвоевременности проведения очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты, установленных заводом-изготовителем;

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Требования безопасности во время работы

Размещение на опалубке оборудования и материалов, непредусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускаются.

Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенным на козелках, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии и менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

- а) допустимое приближение стрелы крана - не более 1м;
- б) минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м;
- в) допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана - не менее 1 м.

Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ.

При доставке бетона автосамосвалами необходимо соблюдать следующие требования:

- во время движения автосамосвала бетонщики должны находиться на обочине дороги в поле зрения водителя;
- разгрузку автосамосвала следует производить только при полной его остановке и поднятом кузове;
- поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, стоя на земле.
-

При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо:

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а так же удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;
- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м.
- к работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.
- при уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:
 - отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;
 - перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;
 - выключать вибратор на 5-7 мин для охлаждения через каждые 30-35 мин работы;
 - навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону;

Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Запрещается складировать разбираемые элементы опалубки на подмостях (лесах) или рабочих настилах, а также сбрасывать их с высоты.

При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять электромонтеры или бетонщики, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на участках электропрогрева, находящихся под напряжением, не разрешается.

4.7 Техничко-экономические показатели

Критериями оценки технологической карты являются данные, приведенные в таблице ТЭП (графическая часть, лист 11).

Для подсчета объема работ используется таблица «Материалы и изделия» в графической части работы лист 11 - $V=5813\text{м}^3$;

Для определения трудоемкости используются значения в таблице «Калькуляция трудовых затрат и заработной платы» (лист 12, графическая часть) – $Q_{\text{чел.-см.}}=Q_{\text{чел.-час.}}/T_{\text{см.}}=6537,13/8=2817,14 \text{ чел.-см.}$;

Выработка одного рабочего в смену: $H_{\text{выр.}}=V/Q=1416/817,14=6,17\text{м}^3$;

Продолжительность работы – $T=416$ дня (графическая часть, «График производства работ», лист 12);

Максимальное кол-во работающих в смену – 8 (графическая часть, «График производства работ» лист 12);

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5 Проектирование строительного генерального плана

5.1 Привязка опасных зон

Существует две привязки грузоподъемных механизмов:

- поперечная;
- продольная.

Поперечная привязка выражается в размещении крана от здания на безопасном расстоянии для крана, строящегося здания и участников строительства.

Продольная привязка производится в три этапа:

- максимальным вылетом крюка кран должен доставать дальний угол здания;
- максимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать на дальний угол здания необходимый элемент;
- минимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать в середине, приближенной к крану здания, элемент.

Поперечная привязка составляет:

$$B = R_{\text{пов}} + 0,7 = 4,5 + 0,4 = 5,2 \text{ м}$$

Опасные зоны на строительной площадке

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания.

Радиус действия монтажной зоны:

$$R_{\text{м.з.}} = l_{\Gamma} + x,$$

где l – длина габаритного элемента, м (каркас колонны – 6,3 м),
 x – минимальное расстояние отлета падающего элемента, м (по СНиП 12-03-2001, таблица Г.1, $x = 13,6$ м).

$$R_{\text{м.з.}} = 6,3 + 13,6 = 19,9 \text{ м.}$$

Зоны влияния крана

а) Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна \max рабочему вылету крюка крана.

$$R_{\text{з.ок}} = R_{\text{р.макс}} = L_{\text{к}} = 35 \text{ м}$$

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

б) Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{зпг} = R_{p.max} + 0,5 \cdot l_{г},$$

$$R_{зпг} = 35 + 0,5 \cdot 6,3 = 38,15 \text{ м.}$$

в) Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.

$$R_{оп} = R_{p.max} + 0,5 \cdot b_{г} + l_{г} + x,$$

где $b_{г}$ – ширины наибольшего монтируемого элемента, м, $b_{г} = 600 \text{ мм}$).

$$R_{оп} = 38,15 + 0,5 \cdot 0,6 + 6,3 + 4,6 = 49,35 \text{ м.}$$

5.2 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_{н} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

T – продолжительность расчетного периода, дн,

$T_{н}$ – норма запаса материала, дн,

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад,

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

где P – общее количество хранимого на складе материала,

V – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэф. использования склада.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист

Таблица 13 – Подсчет площади складов (для надземной части здания)

Наименование	Тип склада	Ед. изм.	Р _{общ}	Т, дн.	Т _н , дн.	Коэфф.		Р	V	F	β	S, м ²
						K ₁	K ₂					
Кирпич	о	тыс шт	665,9	65	5	1,1	1,3	73,25	0,75	97,67	0,60	162,78
Лестничные марши	о	м ³	19,52	65	5	1,1	1,3	2,15	0,80	2,69	0,60	4,48
Лестничные площадки	о	м ³	18,80	65	5	1,1	1,3	2,07	1,20	1,73	0,60	2,88
Перекрышки	о	м ³	57,97	65	5	1,1	1,3	6,38	0,80	7,98	0,60	13,30
Рубероид	н	рулон	164	4	8	1,1	1,3	469,0 4	22,00	21,32	0,60	35,53
Оконные и дверные блоки	з	м ³	375,78	19	8	1,1	1,3	226,2 6	25,00	9,05	0,5	18,10

Примечание: (о) - открытый склад $S_o = 253,34 \text{ м}^2$;

(з) - закрытый склад $S_z = 18,1 \text{ м}^2$;

(н) – навес $S_n = 35,53 \text{ м}^2$.

5.3 Расчет потребности в автотранспортных средствах

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}},$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимое за расчетный период, т;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн;

$q_{\text{тр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$ – сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5 ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменной работы транспорта, (2).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + \frac{2 \cdot l}{v} + t_{\text{м}},$$

где $t_{\text{пр}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

l – расстояние перевозки в один конец, 15 км ;

v – средняя скорость передвижения автотранспорта, 30 км/ч;

$t_{\text{м}}$ - период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.(0,04).

Таблица 14 – Подсчет автомобильного транспорта

Наименование изделий, материалов и конструкций	Q_i , т.	$t_{ц}$, ч.	$t_{цр}$, ч.	l , км.	v , км/ч	t_m , ч.	T_i , дн.	$q_{тр}$, т.	$T_{см}$, ч.	$K_{см}$	N_i
Кирпич	3038,49	2,19	0,26	30	32	0,05	65	10	7,5	2	0,68
Лестничные марши и площадки	96,16	2,36	0,43	30	32	0,05	65	10	7,5	2	0,02
Перемычки	108,44	3,45	1,52	30	32	0,05	65	10	7,5	2	0,02
Рубероид	4,43	2,30	0,75	30	40	0,05	4	4	7,5	2	0,04
Оконные и дверные блоки	14,93	2,30	0,75	30	40	0,05	19	4	7,5	2	0,03
Всего:											1,08

Таблица 15 – Автотранспортные средства

Наименование элемента	Наименование транспорта	Грузоподъемность, т	Кол-во автотранспорта
Кирпичи	Бортовая машина	10	2
Сборные ж/б конструкции	Бортовая машина	10	2
Оконные и дверные блоки	Грузовой автомобиль	4	1
Рубероид	Грузовой автомобиль	4	1

5.4 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды часто полностью не обеспечивают строительство из-за несовпадения трассировки и габаритов. В этом случае устраивают временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, которой составляет 1-2% от полной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположение дорог в плане должна обеспечить подачу в сторону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам и бытовым помещениям.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5 м.

В зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6,5 м, длина участка уширения 16 м.

Дорога с однополосным движением, ширина проезжей части – 3,5м.

5.5 Расчет временных зданий на строительной площадке

Для расчета временных зданий нам необходимо знать число работающих на строительной площадке. Число рабочих определяем по плану производства работ и графику движения рабочих кадров по строительной площадке, что составляет 92 человек (85%). Всего работающих – 108 человек (100%).

Таблица 16 – Определение количества человек в самую многочисленную смену

Категории работающих	Всего		В первую смену	
	уд.вес, %	кол-во, чел	уд.вес, %	кол-во, чел
Рабочие	85	92	70	64
ИТР	12	13	80	10
ПСО	3	3	80	2
Σ	100	108		76

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}},$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел;

$F_{\text{н}}$ – норма площади, м^2 , на одного рабочего (работающего).

Таблица 17 – Определение площади временных зданий

№	Наименование помещения	N, чел.	S, м ²		Тип быт. помещения	S, м ²		Кол-во задний
			на 1 чел	расчетная		S одного	всех	
Бытовые помещения								
1	Гардеробная	92	0,9	80,8	9×3×3 (14чел)	27	81	3
2	Помещения для обогрева	76	1	76	9×3×3 (14чел)	27	81	3
3	Умывальня	76	0,05	2,3	9×3×3 (6чел)	27	27	1
4	Душевая	76	0,43	25,08	9×3×3 (6чел)	27	27	1
5	Туалет	76	0,07	5,32	9×3×3 (бочков)	27	27	1
6	Сушильня	76	0,2	15,2	7,4×3×2,8 (9чел)	20	20	1
7	Столовая	108	0,6	64,8	10,8×6,3×3 (36 мест)	85	85	1
8	Медпункт	108	20 на 300	20	9×3×3	24	24	1
Служебные помещения								
9	Прорабская	5	24 на 5	24	9×3×3	24	24	1
10	КПП	4	7 на 1	28	7,5×3,1×3,1	21	21	1

Всего принимаем 14 вагончиков общей площадью 417 м^2 .

5.6 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_H \right),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

P_c – мощности силовых потребителей, кВт;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд;

$P_{осв}$ – мощности, требуемые для внутреннего освещения;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети.

Таблица 18 – Определение нагрузок по установленной мощности электроприемников

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	K_c	$\cos \varphi$	P , кВт
Силовые потребители	Башенный кран МСК-5-30	шт	1	50	0,2	0,5	20
	Автобетоно-смесители	шт	4	1,7	0,5	0,65	5,23
	Сварочный аппарат	шт	3	22	0,35	0,7	33
Итого:							58,23
Внутренне освещение	Отделочные работы	м ²	14188,88	0,015	0,8	1	170,27
	Канторские и быт. помещения	м ²	419	0,015	0,8	1	5,03
	Душевые и уборные	м ²	107	0,003	0,8	1	0,26
	Закрытые склады	м ²	3,46	0,015	0,8	1	0,04
	Открытые склады, навесы	м ²	288,87	0,003	0,8	1	6,93
Итого:							182,53
Наружное освещение	Территория строительства	м ²	12256,62	0,0002	1	1	2,45
	Основные проходы и проезды	км	0,3	5	1	1	1,5

Вид потребителя	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	K_c	$\cos\phi$	P, кВт
	Охранное освещение	км	0,28	1,5	1	1	0,42
	Аварийное освещение	км	0,28	3,5	1	1	0,98
Итого:							5,35

$$P = 1,1 \cdot (58,23 + 182,53 + 5,5) = 270,89 \text{ кВт}$$

Выбираем трансформаторную подстанцию. КТП-400/6(10)/0,4 с размерами в плане 1,5х3м.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (для освещения используем ПЗС-35 мощностью $P = 0,4 \text{ Вт/м}^2$),

E – освещенность, лк (принимаем $E = 1,5 \text{ лк}$),

S – площадь, подлежащая освещению, м² ($S = 9567,32 \text{ м}^2$),

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт ($P_{\text{л}} = 500 \text{ Вт}$).

$$n = \frac{0,4 \cdot 1,5 \cdot 9567,32}{500} = 12$$

Принимаем для освещения строительной площадки 12 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.7 Временное водоснабжение

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}},$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз.быт}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные

нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{пр.} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_q}{t \cdot 3600} \text{ л/с}$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

q_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя;

V – потребитель воды – объём строительно-монтажных работ, количество работ, установок;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

Таблица 19 – Расход воды на производственные нужды

Наименование нужды	Ед.изм.	q	Kч	V(N ^{см})	Q
Приготовление ЦПР	м ³	250	1,6	389,55	6,49
Оштукатуривание	м ³	5	1,6	56,46	0,019
Автомашин грузовые	маш.-сут.	550	1,6	15	0,59
Итого:					7,099

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин.

$$Q_{маш} = \frac{W \cdot q_2 \cdot K_q}{3600},$$

где W – количество машин,

q_2 – норма удельного расхода воды, л,

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$$Q_{маш} = \frac{1 \cdot 500 \cdot 2}{3600} = 0,278 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз.-быт.} = Q_{хоз.-пит.} + Q_{душ.} = 0,238 + 0,507 = 0,745 \text{ л/с}$$

$$Q_{хоз.-пит.} = N_{см}^{max} \cdot \frac{q_3 \cdot K_q}{8 \cdot 3600} = 76 \cdot \frac{30 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,238 \text{ л/с}$$

$$Q_{душ.} = N_{см}^{max} \cdot \frac{q_4 \cdot K_n}{t_{душ.} \cdot 3600} = 76 \cdot \frac{30 \cdot 0,4}{0,5 \cdot 3600} = 0,507 \text{ л/с}$$

где $N_{\text{макс.}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел, принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 – норма потребления воды на 1 человека в смену, л. Для неканализованных площадок $q_3=10-15$ л, для канализованных $q_3=25-30$ л;

$K_ч$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3-0,4).

Расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах до 10 Га застройки расход воды составляет 20 л/с.

$$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с.}$$

Расчётный расход воды:

$$Q_{\text{расч}} = 20 + 0,5 \cdot (7,099 + 0,248 + 0,745) = 24,05 \text{ л/с}$$

Так как $Q_{\text{пож.}} > Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз-быт.}}$, то расчёт ведётся только при учёте противопожарных нужд, т.е. $Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пож.}}$.

Диаметр магистрального ввода временного водопровода (определяем по расчётному расходу воды):

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi v}},$$

где $Q_{\text{расч.}}$ – расчётный расход воды;

v – скорость воды в трубах (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с, для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с.).

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{20}{3,14 \cdot 1,2}} = 145,72,$$

По сортаменту круглого проката (ГОСТ 8732-78* «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент») подбираем трубу диаметром $D=146$ мм.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязателен учет возможности

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

5.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Без сварки не обходится ни одна строительная площадка. Кислород и ацетилен применяют в ходе сварочных работ. Основным инструментом при газовой сварке – сварочная горелка.

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяют по формуле:

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1(1 \cdot 24 \cdot 0,55) = 13,2 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Применяем стационарную компрессорную установку. Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

Примечание: проектирование теплоснабжения для данного объекта не предусматривается, поскольку все работы по возведению здания проводятся в период с мая по октябрь.

5.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Для сохранности дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, фанеры, гвоздей и др.) устраивают закрытые склады.

Материалы складывают с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабель прокладки между ними располагают строго друг под другом. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное со стороной 6...8 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышестоящие сборные элементы не опирались на монтажные петли или выступающие части нижестоящих.

При монтаже железобетонных элементов должны быть правильно подобраны стропы, иначе конструкции могут сломаться.

На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещающаяся во временных зданиях, расположенных на обоих въездах.

На площадке предусматривается система сигнализации.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.11 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели строительного генерального плана:

Площадь территории строительной площадки: 9567,32 м²;

Площадь под постоянными сооружениями: 601,92 м²;

Площадь под временными сооружениями: 519,00 м²;

Площадь складов:

- открытый: 253,34 м²;
- закрытый: 18,1 м²;
- навес: 35,53 м².

Протяженность дорог: 88,37 км;

Протяженность электросетей: 392,00 м;

Протяженность водопроводных сетей: 525,60 м;

Протяженность ограждения строительной площадки: 408,68 м.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование

Проблема доступности жилья, низкого комфорта проживания с каждым днем становится все более острой. Треть всего жилого фонда страны является ветхим, а многие семьи до сих пор живут в коммунальных квартирах и общежитиях. Приобретение отдельного жилья – важнейший вопрос для молодых людей, создающих семью и планирующих растить и воспитывать детей.

Возведение нового жилого дома может помочь решить эту проблему. В последние годы уровень урбанизации значительно вырос, выросла потребность в новых местах для проживания. Также просматривается тенденция роста населения города. Для того, чтобы обеспечить их комфортным жильем был разработан данный проект.

С 1997 по 2015 год представлены следующие статистические данные по Российской Федерации.

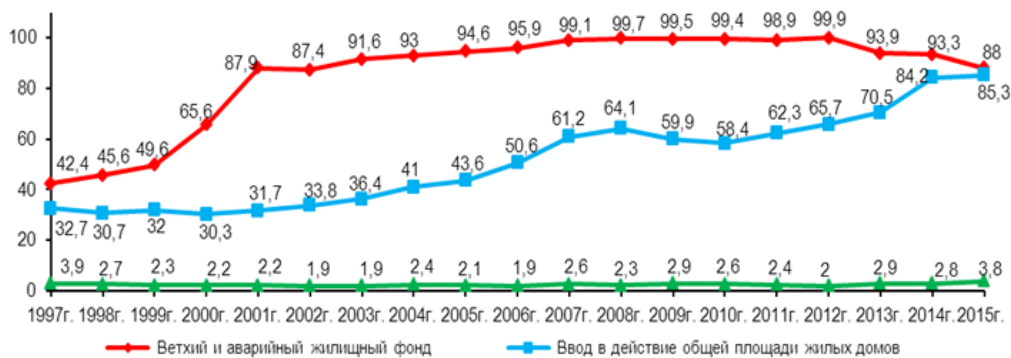


Рисунок 21 – Жилищный фонд

По графику 1 наблюдаем, что количество ветхого и аварийного жилья превосходит по количеству нового

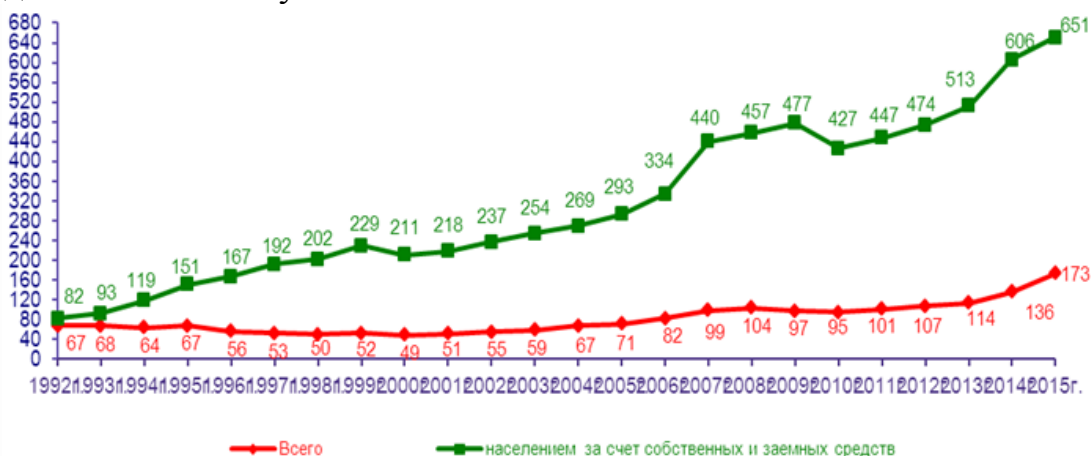


Рисунок 22 – Индексы ввода в действие жилых домов

На графике 2 мы наблюдаем, что с каждым годом в Российской Федерации значительно увеличивается индекс ввода в действие жилых домов, за счет населения и заемных средств.

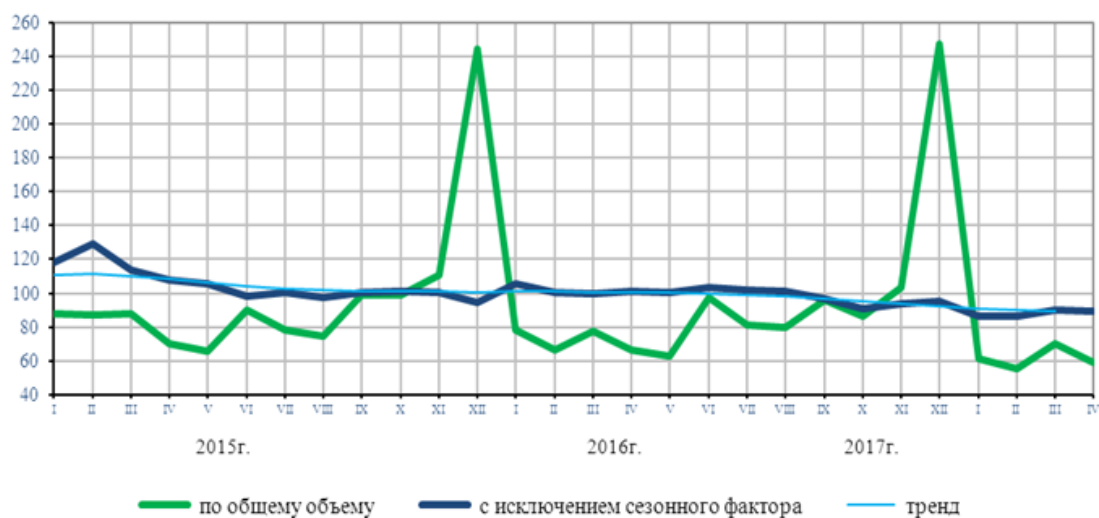


Рисунок 23 – Динамика ввода в действие жилых домов

Теперь рассмотрим статистические данные по Красноярскому краю на 2015 год.

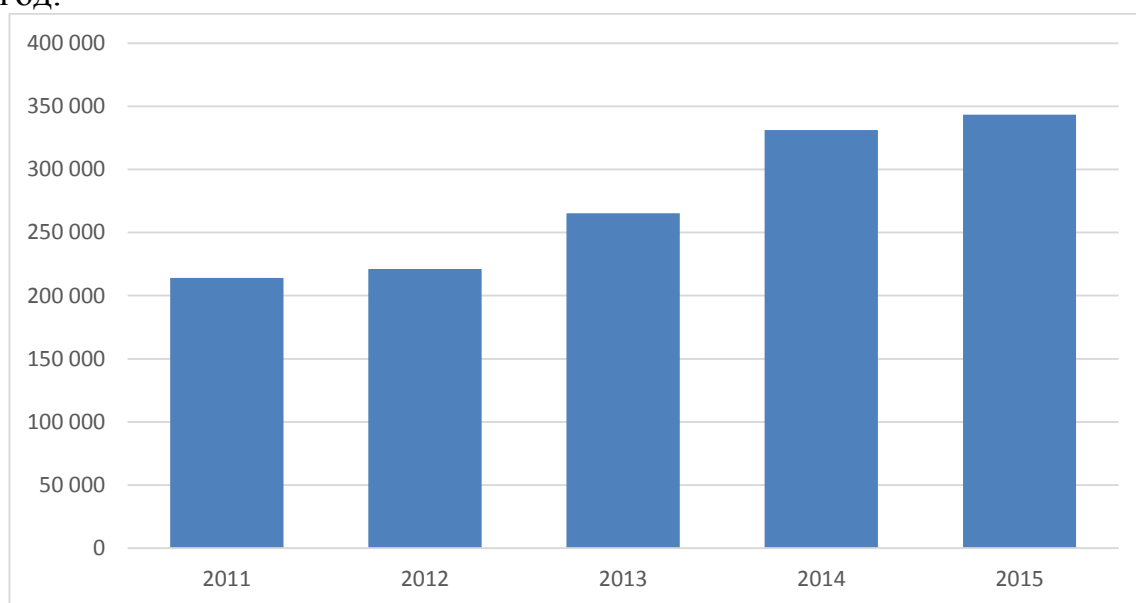


Рисунок 24 – Количество построенных квартир

На данном графике мы видим прирост количества построенных квартир в 2015 году по сравнению с предыдущими годами, но прирост не значителен, так как количество семей стоящих на учете для получения жилья остается на прежнем уровне.

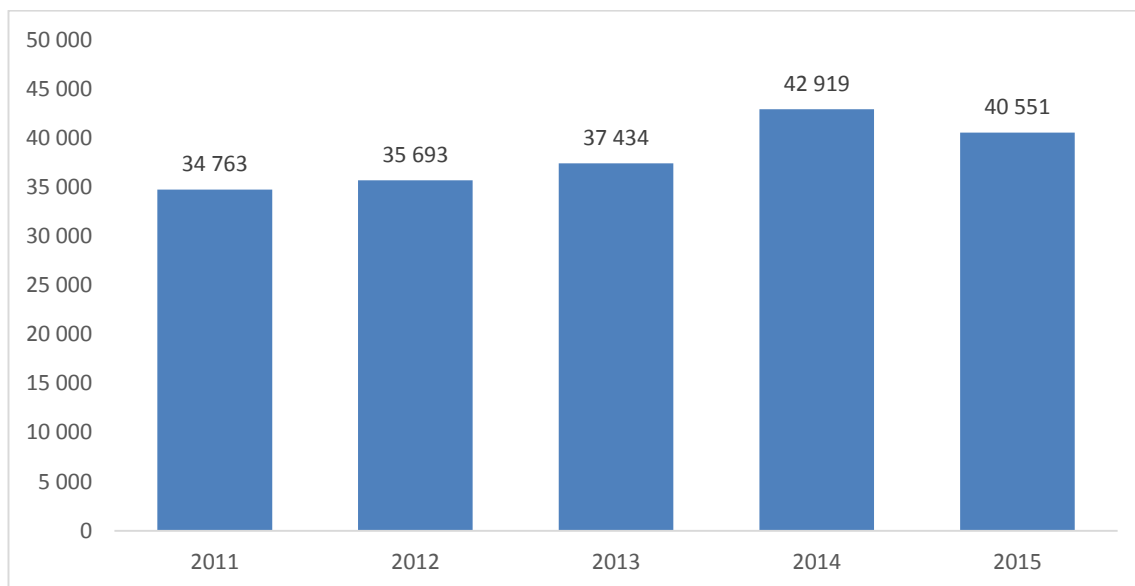


Рисунок 25 – Средняя стоимость строительства 1 кв. м. общей площади жилых домов

На рисунке 5 мы наблюдаем незначительное снижение стоимости строительства квадратного метра площади, что позволит приобрести жилье по более выгодной цене.

В связи с проблематичной ситуацией с жильем в России и в частности в Красноярском крае, объектом для проектирования мной был выбран 32-этажный жилой дом в Свердловском районе, города Красноярска.

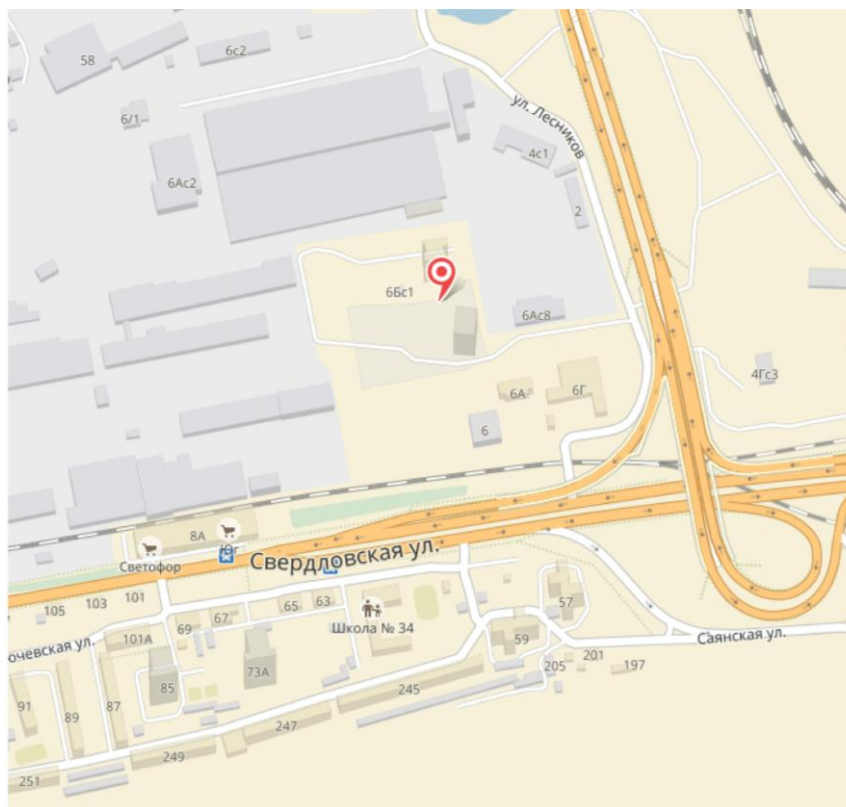


Рисунок 26 – Ситуационный план

«Тихие зори» - это современный микрорайон. Он расположен между четвертым мостом через р.Енисей и Базаихой.

Планируется построить микрорайон на 25 тыс. жителей. Общая площадь жилья составит порядка 700 тыс. кв. м. В районе планируется построить 2 школы на 2 тыс. мест и 4 детсада на 1,2 тыс. мест, поликлинику на 650 мест, участковый пункт милиции, большой торговый центр и другие важные объекты инфраструктуры.

К универсиаде планируется возвести большой ледовый дворец, а на берегу у моста появится пристань.

Также в районе планируется строительство 4 км. новых дорог, часть из которых придется на развязки с четвертого моста.

Вдоль железной дороги планируется возведение торговых и парковочных комплексов.

Территориальное расположение:

на севере – берег р. Енисей;

на западе – берег р. Базаиха;

на юге – ул. Свердловская;

на востоке – железнодорожные подходы к железнодорожному мосту через р. Енисей.

Транспорт:

Остановка общественного транспорта «ДОК»

На данный момент там останавливается 4 маршрута № 19,37,50,78

Инфраструктура:

В шаговой доступности расположены: школа №34, два детских сада №24 и 40, супермаркет, поликлиника.

Поблизости находятся парк флоры и фауны «Роев ручей», а также «Бобровый лог»

6.2 Составление сметной документации и её анализ

Локальные сметы составляют на отдельные виды работ и затрат на основе объемов строительных работ по чертежам, спецификациям и другой документации в строительстве и принятых методов производства работ. Они делятся на общестроительные, специальные, внутренние санитарно-технического оборудования, монтаж оборудования.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении локального сметного расчета был использован программный комплекс «Гранд Смета».

Для составления сметной документации применены территориальные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

При составлении локальной сметы на бетонные работы был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная документация приведена в Приложении А, она включает локальный сметный расчет.

Анализ структуры сметной стоимости бетонных работ по разделам локального сметного расчета и по составным элементам

Таблица 1 – Структура локального сметного расчета по составным элементам

Элементы	Сумма, руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего в том числе:		
материалы	15052092,8	60
эксплуатация машин	1294745,15	5
основная заработная плата	618056,39	5
Накладные расходы	741667,67	7
Сметная прибыль	475903,42	6
Лимитированные затраты	2000192,48	2
НДС	21363197,7	15
ИТОГО	100868057,90	100

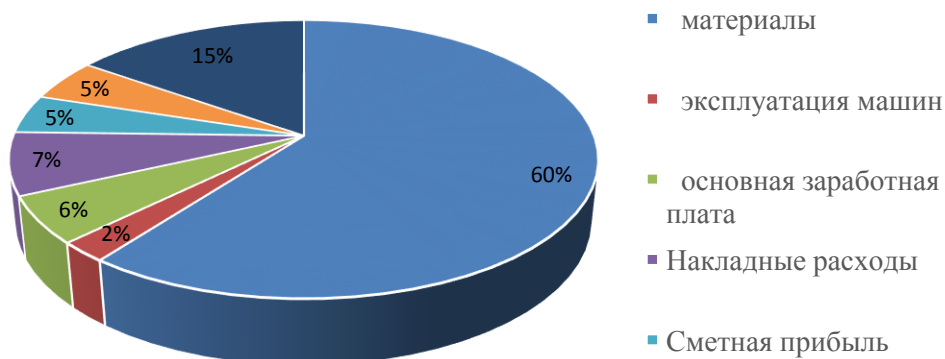


Рисунок 27 – Удельный вес составных элементов в уровне цен 1 квартала 2017 года

Вывод: наибольшая сметная стоимость приходится на материалы для строительства и составляет 60,36% от общей сметной стоимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте разработаны такие разделы как архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, включая фундаменты, организация и технология строительного производства, экономика строительства.

При строительстве жилого дома предполагается использовать все современные методы ведения работ и новые материалы, применение которых ведет к уменьшению материалоемкости, увеличению производительности труда, повышению эффективности строительства.

Были разработаны технологическая карта на возведение монолитного железобетонного каркаса здания, строительный генплан на общестроительный период. Произведен расчет элементов каркаса здания в программном комплексе SCAD: колонны, диафрагмы жесткости, плиты перекрытия, а так же свайного фундамента инженерным методом.

В архитектурно-строительном разделе был произведен теплотехнический расчет, подбор материалов для внутренней и внешней отделки здания.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 2.316–2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения. – Взамен ГОСТ 2.316–68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 12 с.

2 ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101-2009; введ. 01.01.2014 – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 72 с.

3 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 13 с.

4 ГОСТ 2633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – введ. 01.09.2016. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

5 ГОСТ Р 52544- 2006 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций Технические условия. – введ. 01.07.2007. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 19 с.

6 ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – введ. 01.07.1983. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 12 с.

7 ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия. – Взамен ГОСТ 7502-89; введ. 1.07.2000. – Минск: Стандартинформ, 2006. – 10 с.

8 ГОСТ 25573-82 Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия. – введ. 01.01.1984. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 65 с.

9 ГОСТ Р 50849-96 Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия. Методы испытаний. – Взамен ГОСТ Р 50849-96*; введ. 01.01.1995. – Москва: ГОССТРОЙ РОССИИ, 2000. – 14 с.

10 ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 10528-76; введ. 01.07.1991. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 14 с.

11 ГОСТ 10529-96 Теодолиты. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 10529-86; введ. 01.07.1998. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 15 с.

12 ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – введ. 01.07.1979. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 5 с.

13 ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015 – 19 с.

14 ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. – Взамен ГОСТ 21519-84; введ. 01.03.2004. – Москва: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 42 с.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

15 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению типовых технологических карт в строительстве. – введ. – Москва: ЦНИИОМТП, 2007. – 11 с.

16 НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Взамен НПБ 105-95, НПБ 107-97; введ. 01.08.2003. – Москва: ГУГПС МЧС России, 2003. – 26 с.

17 РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проекта производства работ грузоподъемными машинами. – введ. 1.07.2007 – Москва: 2007. – 199 с.

18 Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения). – введ. 01.01.1978. – Москва: Стройиздат, 1978. – 129 с.

19 Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов – Москва: Стройиздат, 1991. – 767 с.

20 Тихонов, А. Н. Армирование элементов монолитных железобетонных зданий: пособие по проектированию / А. Н. Тихонов – Москва: ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева. ЗАО «КТБ НИИЖБ». 2007. – 277 с.

21 Чесноков, А. С. Технология и организация производства работ: методические указания / А. С. Чесноков – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2004. – 12 с.

22 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2012 – 184 с.

23 СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011 – 40 с.

24 СП 50.13.330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 139 с.

25 СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2011. – 48 с.

26 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 41 с.

27 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – введ. 01.09.2014. – Москва: Минрегион России, 2012. – 76 с.

28 СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 24 с.

29 СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 38 с.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

30 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – введ. 01.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 24 с.

31 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 01.02.2004. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 96 с.

32 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. – Взамен СНиП 3.03.01-87. – введ. 1.01.2013 – Москва: ЦИТП Госстроя СССР, 2013. – 190 с.

33 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2011. – 152 с.

34 СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. – введ. 01.07.2000. – Москва: Госстрой России, 2000. – 103 с.

35 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 160 с.

36 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011 – 83 с.

37 СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – введ. 01.01.1998. – Москва: Минстрой РФ, 1998. – 25 с.

38 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. – Взамен СП 12-135-2002 – введ. 8.01.2003. – Москва: Книга-сервис, 2003.

39 СП 48.13330.2011 Организация строительства. – Взамен СНиП 12-01-2004; введ. 20.05.2011. – Москва: Росстрой, 2011. – 26 с.

40 Справочное пособие к СП 12-136-2002. Решения по обеспечению безопасности работников и сторонних лиц, находящихся вблизи мест опасных зон, связанных с перемещением грузов кранами. – Москва: 2003. – 74 с.

41 Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985. – 178 с.

42 Сборники ЕНиРов, ГЭСН.

43 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – введ. 09.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

СОГЛАСОВАНО:

" ____ " ____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " ____ 2017 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 140047,629 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 618,056 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 54333,84 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием	
				всего	эксплуата- ции машин	мате- риалы	Всего	оплаты труда	эксплуата- ции машин	мате- риалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Монолитные стены и перекрытия												
1	ФЕР06-01-087-01	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки: стен (учебный пример) (10 м2 конструкций) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	583,5	593,18 129,56	349,95 46,44	113,67	346120,53	75598,26	204195,83 27097,74	66326,44	16,61	9691,94
2	ФЕР06-01-092-02	Установка каркасов и сеток в стенах массой одного элемента: до 50 кг (учебный пример) (1 т арматуры, закладных деталей) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	224	5915,62 173,83	50,99 6,07	5690,8	1325098,88	38937,92	11421,76 1359,68	1274739,2	21,92	4910,08

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	ФЕР06-01-090-06	Бетонирование конструкций внутренних стен с помощью автобетононасоса в крупнощитовой, объемно-переставной и блочной опалубках (без вычета проемов) толщиной: до 20 см (учебный пример) (10 м2 конструкций) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	766	188,92 36,29	145,51 22,28	7,12	144712,72	27798,14	111460,66 17066,48	5453,92	4,21	3224,86
5	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (учебный пример) (м3) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	5207	725,69		725,69	3778667,83			3778667,83		
6	ФЕР06-01-087-02	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки: перекрытий (учебный пример) (10 м2 конструкций) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	2413,1	260,73 50,7	153,2 19,17	56,83	629167,56	122344,17	369686,92 46259,13	137136,47	6,5	15685,15
7	ФЕР06-01-092-05	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента: до 50 кг (учебный пример) (1 т арматуры, закладных деталей) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	512	5809,99 68,2	50,99 6,07	5690,8	2974714,88	34918,4	26106,88 3107,84	2913689,6	8,6	4403,2
8	ФЕР06-01-091-07	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: до 20 см (учебный пример) (10 м2 конструкций) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	4121,25	151,2 17,84	121,48 17,1	11,88	623133	73523,1	500649,45 70473,38	48960,45	2,07	8530,99
10	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (учебный пример) (м3) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	5207	725,69		725,69	3778667,83			3778667,83		
4	ФЕР06-01-107-01	Устройство колонн железобетонных в опалубке типа "Дока" высотой: до 4 м, периметром до 2 м (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83</i>	5,98	242777,52 11528,06	11910,31 1778,32	219339,15	1451809,57	68937,8	71223,65 10634,35	1311648,12	1319	7887,62
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ												
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							15052092,8	442057,79	1294745,15 175998,60	13315289,9		54333,84

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Накладные расходы							741667,67					
Сметная прибыль							475903,42					
Итого по разделу 1 Монолитные стены и перекрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							16269663,9					54333,84
Итого							16269663,9					54333,84
В том числе:												
Материалы							13315289,9					
Машины и механизмы							1294745,15					
ФОТ							618056,39					
Накладные расходы							741667,67					
Сметная прибыль							475903,42					
Итого по разделу 1 Монолитные стены и перекрытия							16269663,9					54333,84
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА												
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							15052092,8	442057,79	1294745,15 175998,60	13315289,9		54333,84
Накладные расходы							741667,67					
Сметная прибыль							475903,42					
Итого по разделу 1 Монолитные стены и перекрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							16269663,9					54333,84
Итого							16269663,9					54333,84
Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83"							111121804					54333,84
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							13315289,9					
Машины и механизмы							1294745,15					
ФОТ							618056,39					
Накладные расходы							741667,67					
Сметная прибыль							475903,42					
Итого по разделу 1 Монолитные стены и перекрытия							111121804					54333,84
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							15052092,8	442057,79	1294745,15 175998,60	13315289,9		54333,84
Накладные расходы							741667,67					
Сметная прибыль							475903,42					
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							16269663,9					54333,84
Итого							16269663,9					54333,84
В том числе:												

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Материалы						13315289,9					
	Машины и механизмы						1294745,15					
	ФОТ						618056,39					
	Накладные расходы						741667,67					
	Сметная прибыль						475903,42					
	Временные 1,8%						292853,95					
	Итого						16562517,8					
	Производство работ в зимнее время 2,86%						473688,01					
	Итого						17036205,9					
	Непредвиденные затраты 2%						340724,12					
	Итого с непредвиденными						17376930					
	НДС 18%						3127847,39					
	ВСЕГО по смете						20504777,4					54333,84
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА												
	Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						15052092,8	442057,79	1294745,15 175998,60	13315289,9		54333,84
	Накладные расходы						741667,67					
	Сметная прибыль						475903,42					
	Итого по смете:											
	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						16269663,9					54333,84
	Итого						16269663,9					54333,84
	Всего с учетом "Индекс изменения сметной стоимости СМР=6,83"						111121804					54333,84
	Справочно, в ценах 2001г.:											
	Материалы						13315289,9					
	Машины и механизмы						1294745,15					
	ФОТ						618056,39					
	Накладные расходы						741667,67					
	Сметная прибыль						475903,42					
	Временные 1,8%						2000192,48					
	Итого						113121997					
	Производство работ в зимнее время 2,86%						3235289,11					
	Итого						116357286					
	Непредвиденные затраты 2%						2327145,72					
	Итого с непредвиденными						118684432					
	НДС 18%						21363197,7					
	ВСЕГО по смете						140047629					54333,84

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Схема расположения элементов каркаса. Вариант 1

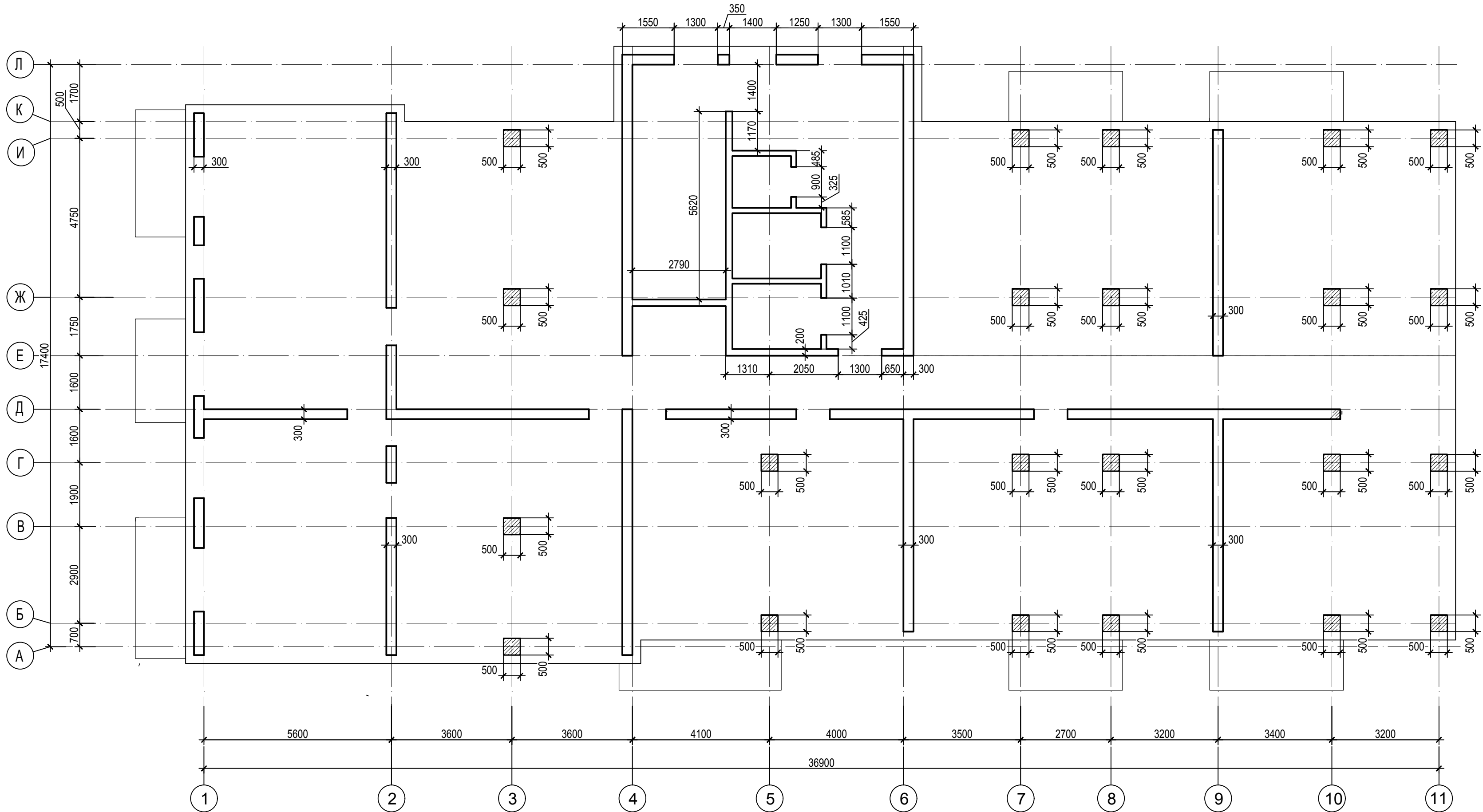
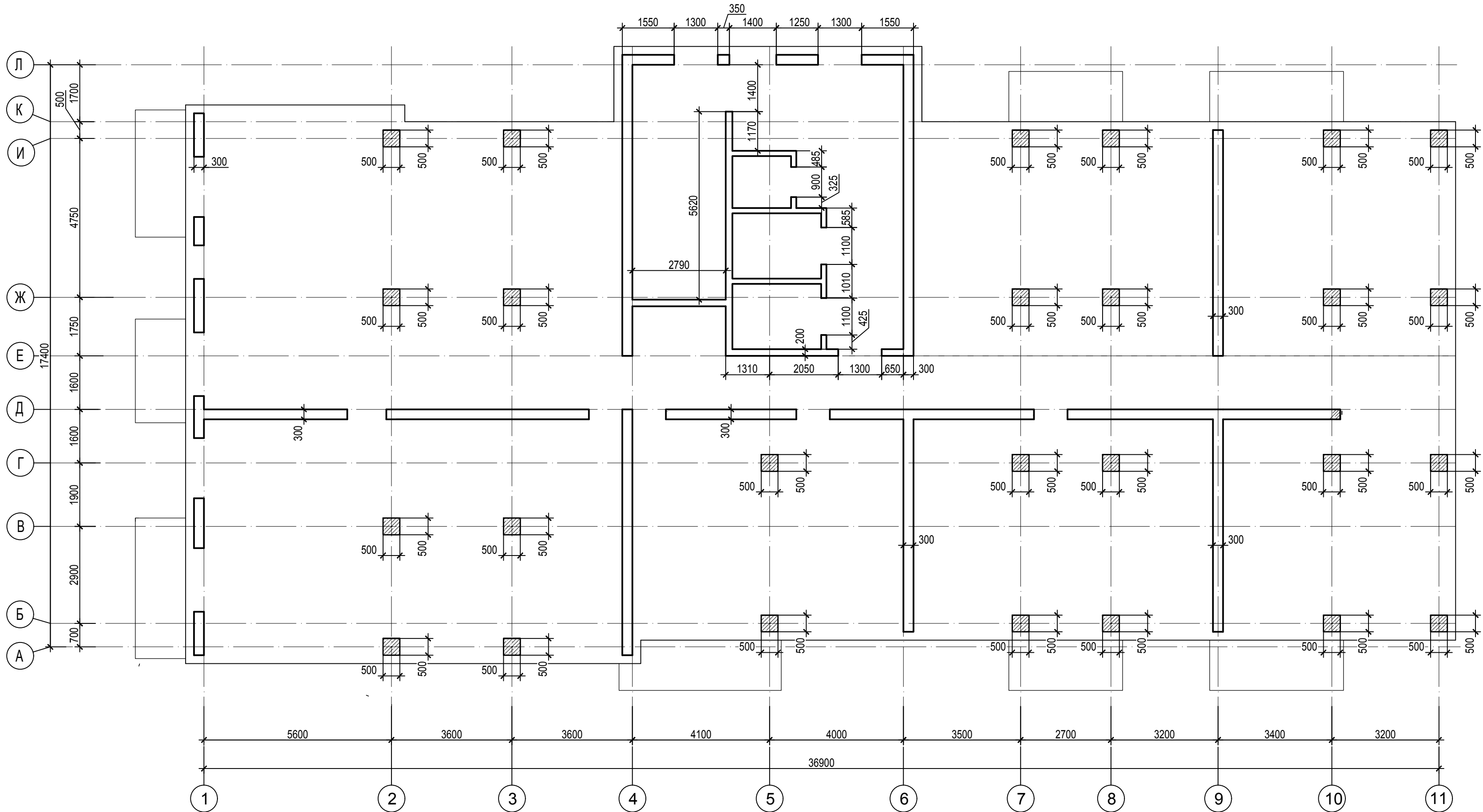
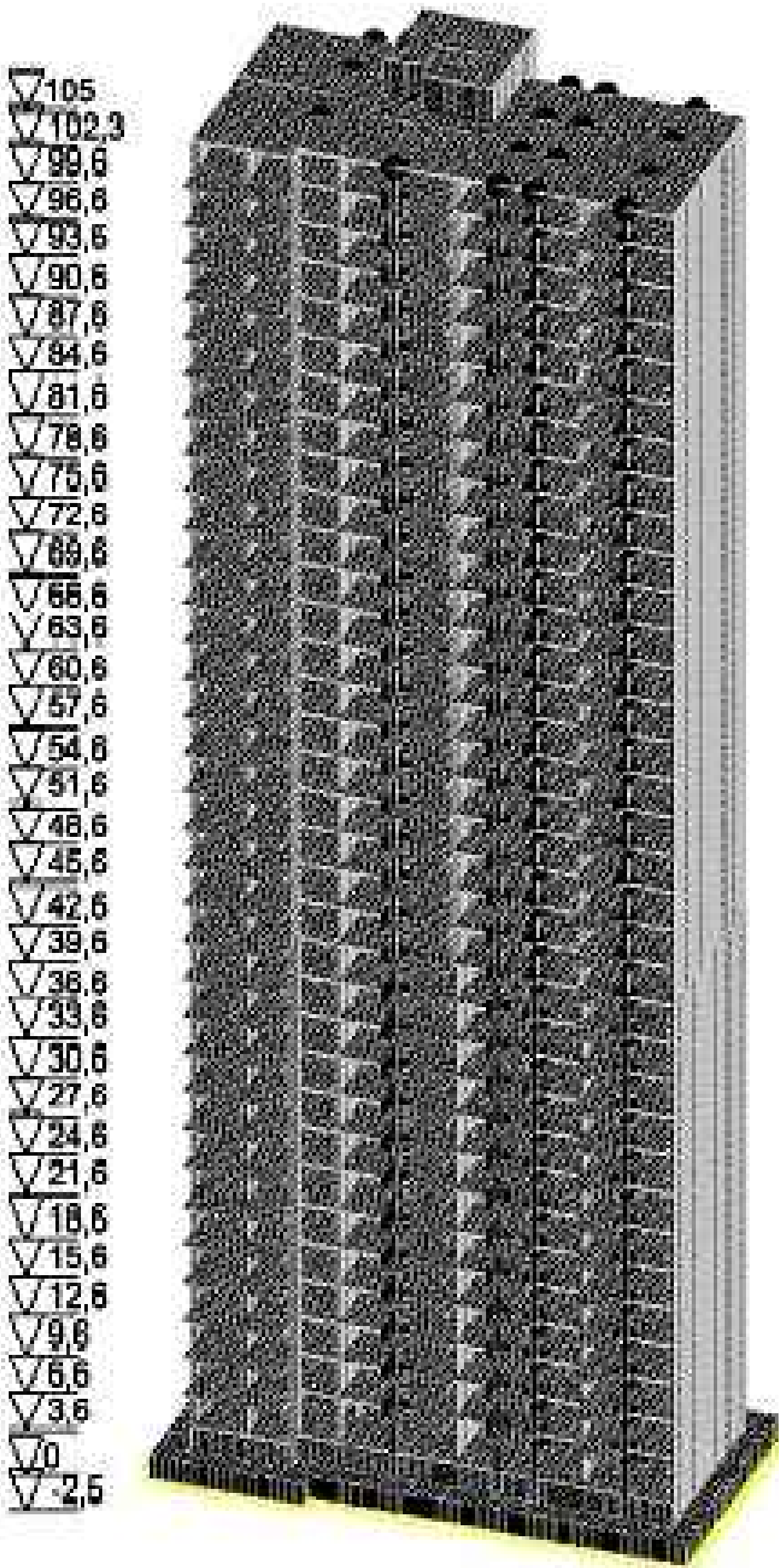


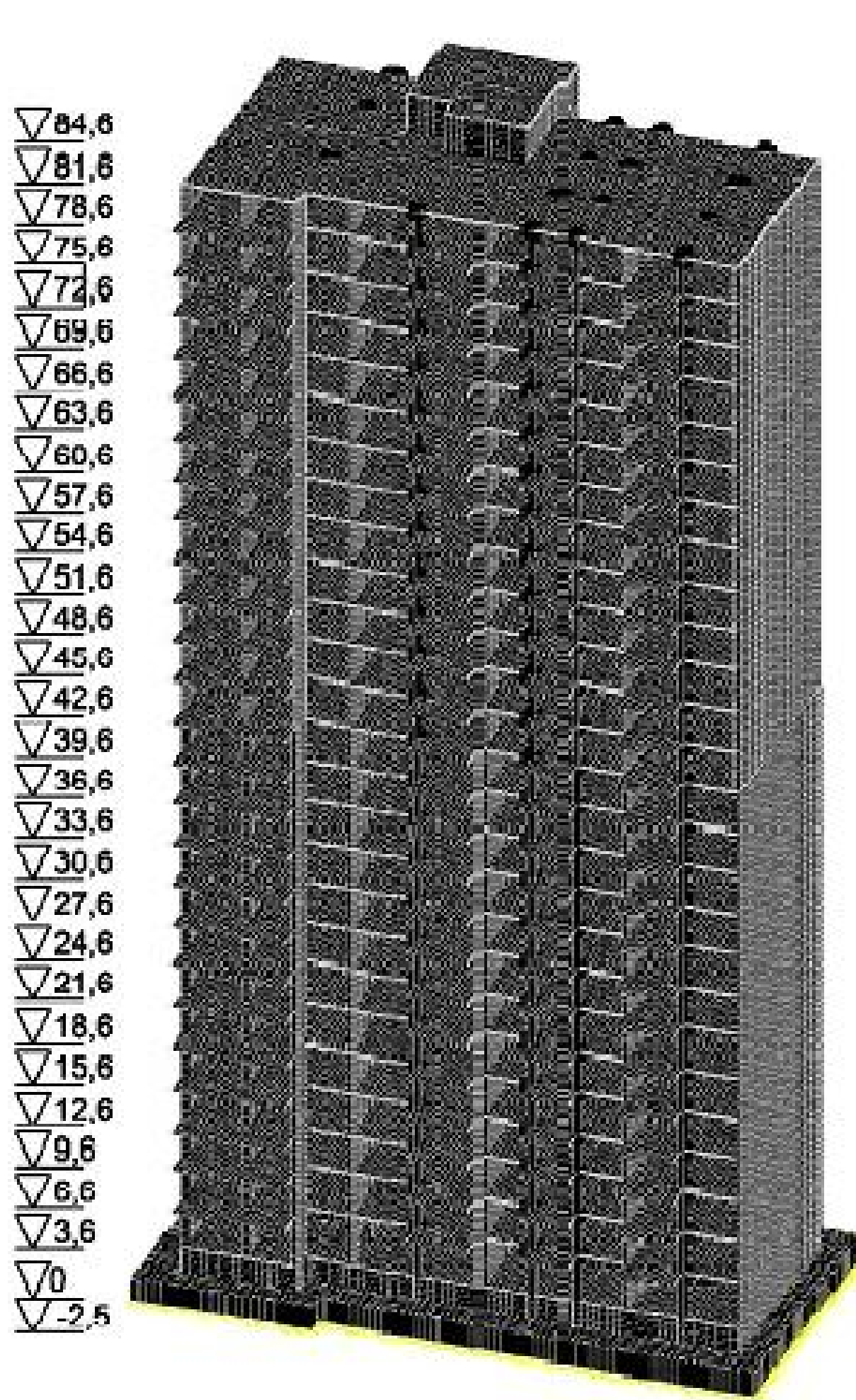
Схема расположения элементов каркаса. Вариант 2 и 3



3Д-модель. Вариант 3



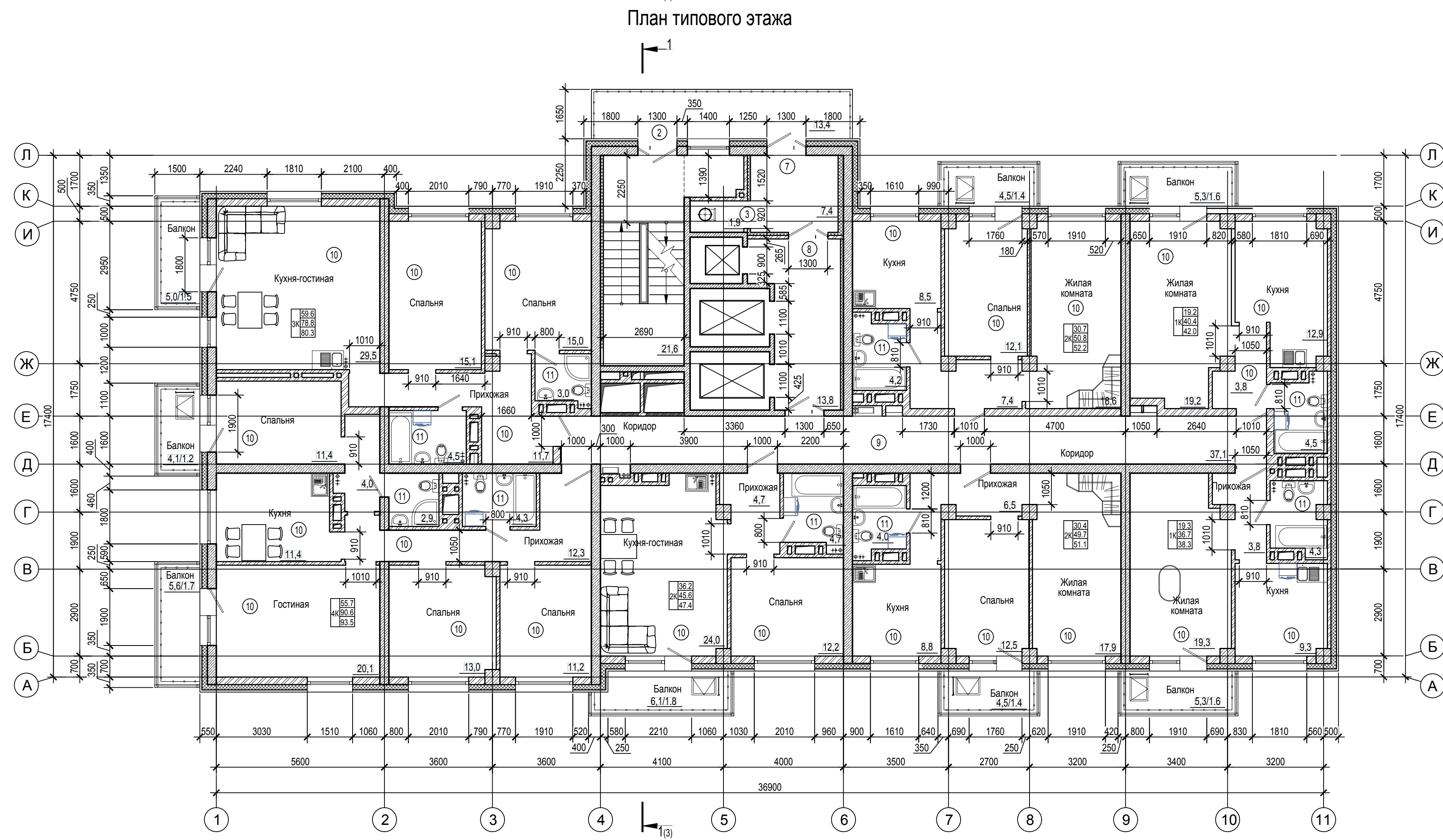
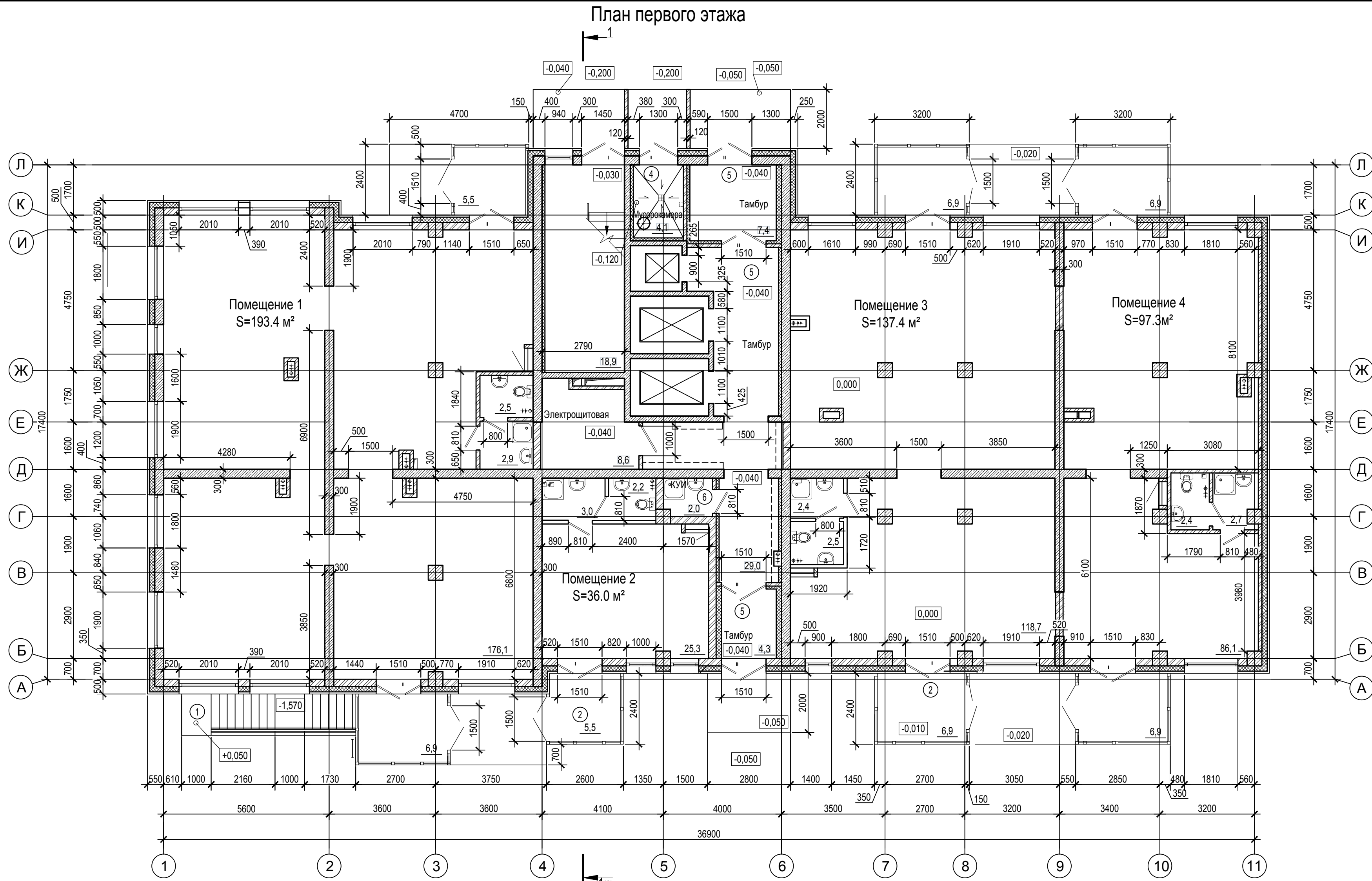
3Д-модель. Вариант 1 и 2


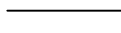
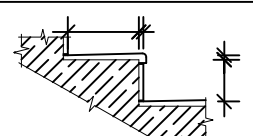


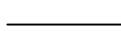
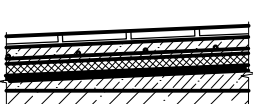



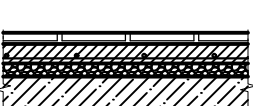

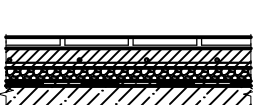
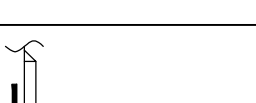
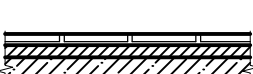



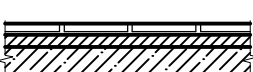

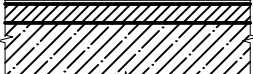





Сравнительный анализ вариантов

Параметры сравнения вариантов	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Жилая площадь здания, м²	10280,3	9957,5	13143,9
Расход бетона, м³ на 1 м² жилой площади	0,296	0,333	0,485
Расход стали, кг на 1 м² жилой площади	17,75	15,30	16,23
Количество свай, шт	620	607	684

						ДП-08.05.01 ВП			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Стояная					Р	1	
Консультант		Тарасов							
Руководитель		Тарасов							
						Вариантное проектирование	СК и УС		
Н. контроль		Тарасов							
Зав. кафедр.		Дворниев							

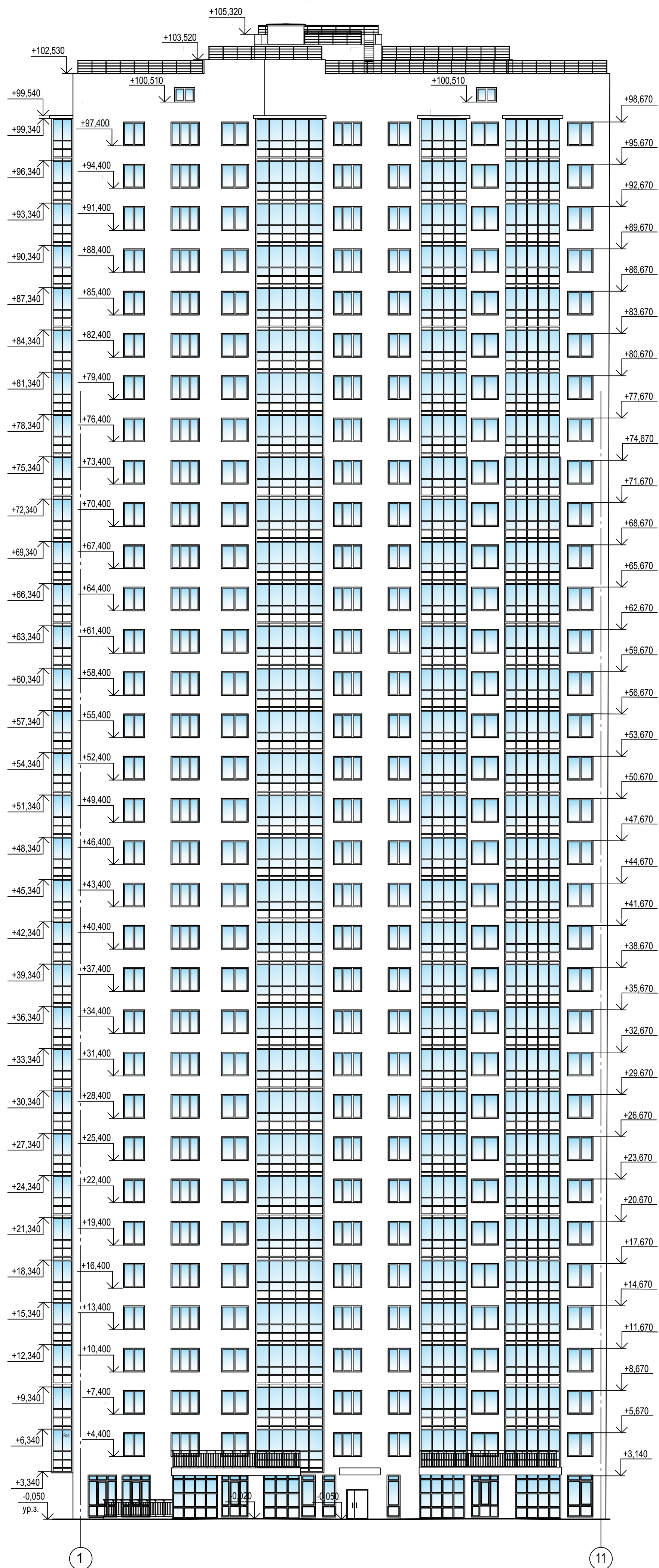


Экспликация полов					
Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м²	Деталь примыкания пола к стене
1	2	3	4	5	6
1 этаж					
Крыльца	1		- Покрытие - плитка керамическая морозостойчивая с рифленой поверхностью на клею (ГОСТ 6787-2001) - 30...40 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	17.0	
			- Покрытие - плитка керамическая морозостойчивая с рифленой поверхностью на клею (ГОСТ 6787-2001) - 30 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	1.9	
Тамбур наружный остекленный	2		- Покрытие - плитка керамическая морозостойчивая с рифленой поверхностью на клею (ГОСТ 6787-2001) - 40 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	7.7	
Мусорокамера	3		- Покрытие - плитка керамическая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 20 мм - Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 армированная сеткой 4С 58p1 - 100 ГОСТ 23279-2012 - 50 мм - Полиэтиленовая пленка - Утеплитель - Пеноплекс 35 - 20 мм - Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2.5 мм - Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 по уклону - 20...60 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	4.0	 L = 6.9 м.п.
Пандус мусорокамеры	4		- Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 армированная сеткой 4С 58p1 - 100 ГОСТ 23279-2012 - 40 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	4.3	
Тамбуры, электроощитовая, лифтовой холл	5		- Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 20 мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С 58p1 - 100 ГОСТ 23279-2012 - 40 мм - Полиэтиленовая пленка - Утеплитель - Пеноплекс 35 - 20 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	53.0	 L = 56.8 м.п.
КУИ	6		- Покрытие - плитка керамическая на клею - 20 мм - Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С 58p1 - 100 ГОСТ 23279-2012 - 40 мм - Полиэтиленовая пленка - Утеплитель - Пеноплекс 35 - 20 мм - Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2.5 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	2.4	 L = 6.4 м.п.
2-32 этажи					
Тамбуры	7		- Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 40 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	235.2	 L = 295.9 м.п.
Лифтовые холлы	8		- Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 20 мм - Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 - 20 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	331.2	 L = 289.9 м.п.
Общеквартирные коридоры	9		- Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 20 мм - Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 - 30 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	890.4	 L = 1005.6 м.п.
Прихожие, кухни, жилые комнаты, спальни	10		- Покрытие - линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке - 10 мм - Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 - 50 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	8549.2	
Санузлы	11		- Чистовое покрытие пола - 20 мм - Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150 - 30 мм - Гидроизоляция - CR65 Ceresit - 2.5 мм - Железобетонная плита (см. чертежи КЖ)	947.7	

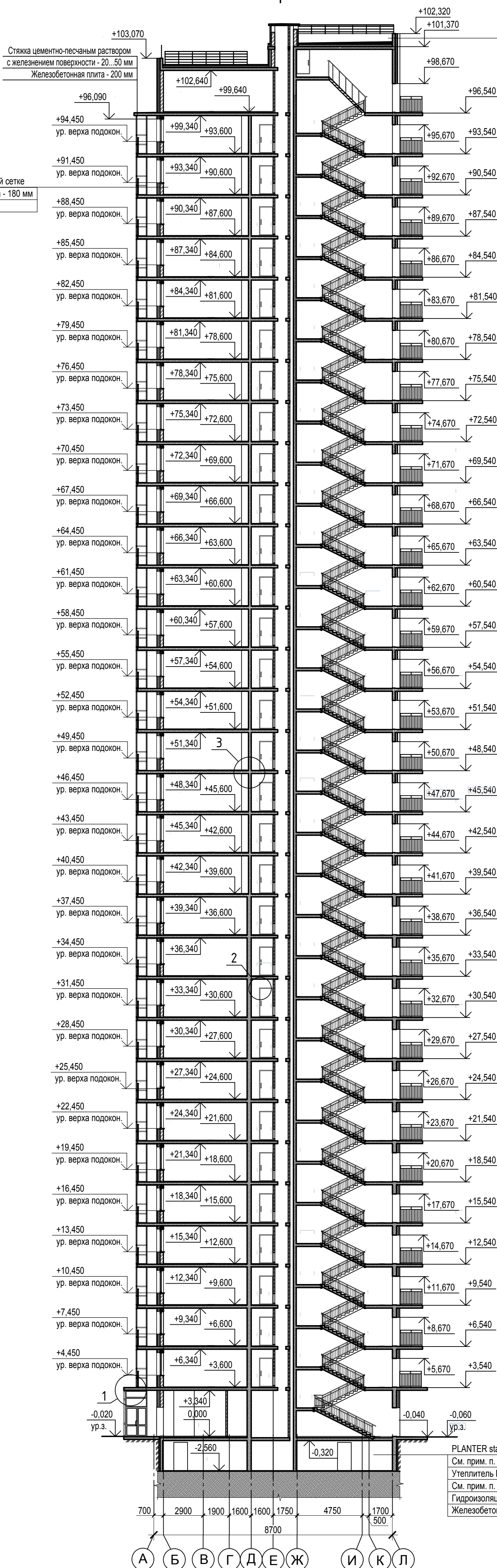
- Общие указания см. на листе 1.
- Схемы и спецификацию элементов заполнения оконных проемов, витражей и дверей см. пояснительную записку.
- Площади указаны с учетом штукатурного слоя.

ДП-08.05.01 АР					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск				Стация	Лист
				Р	2
План первого этажа, план типового этажа				СК и УС	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Стоячая				
Консультант	Сергунчева				
Руководитель	Тарасов				
Н. контроль	Тарасов				
Зав. кафедр.	Дюров				

Фасад 1-11

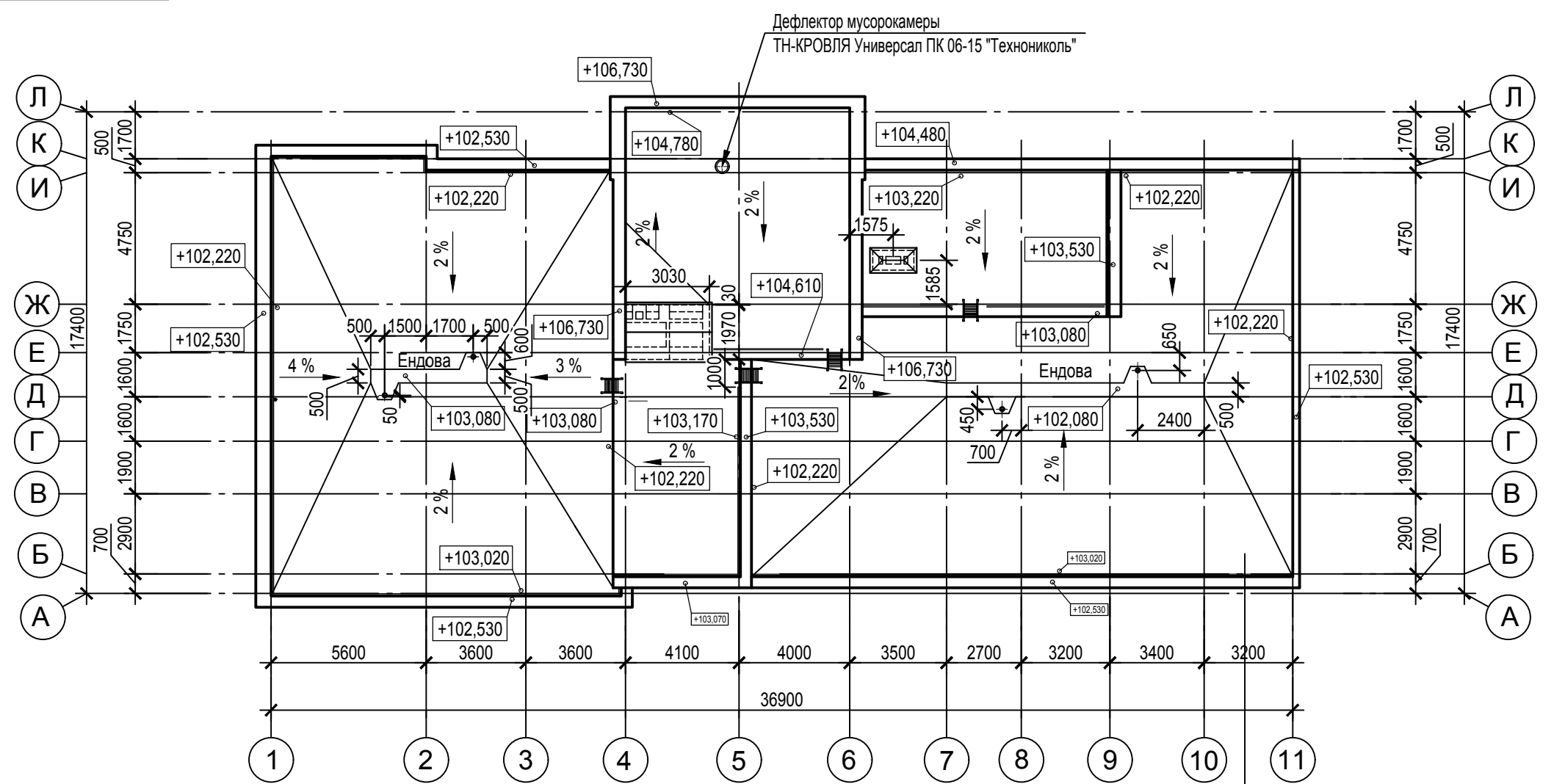


Разрез 2-2

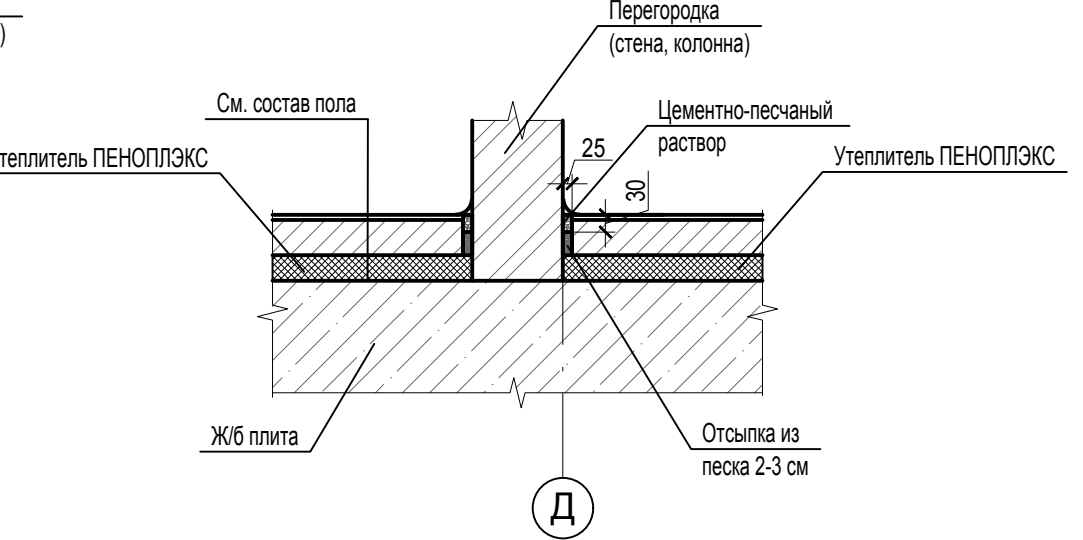
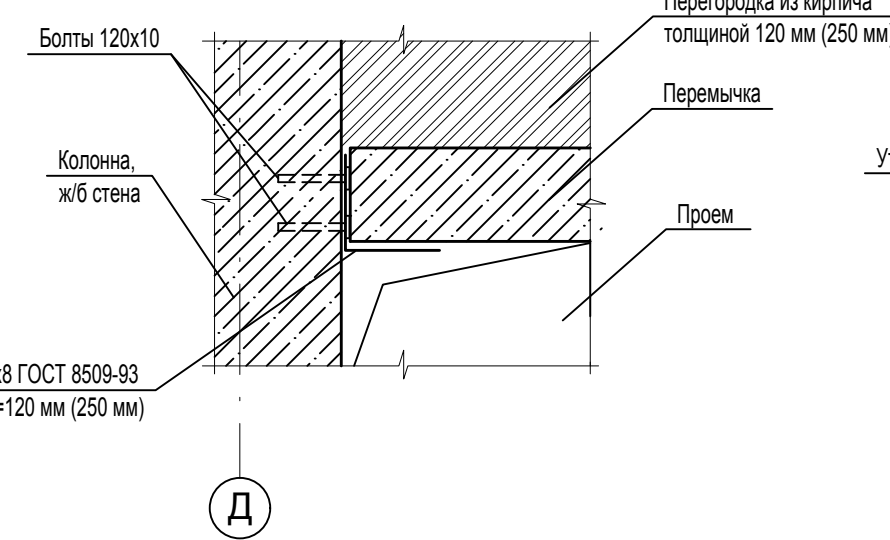
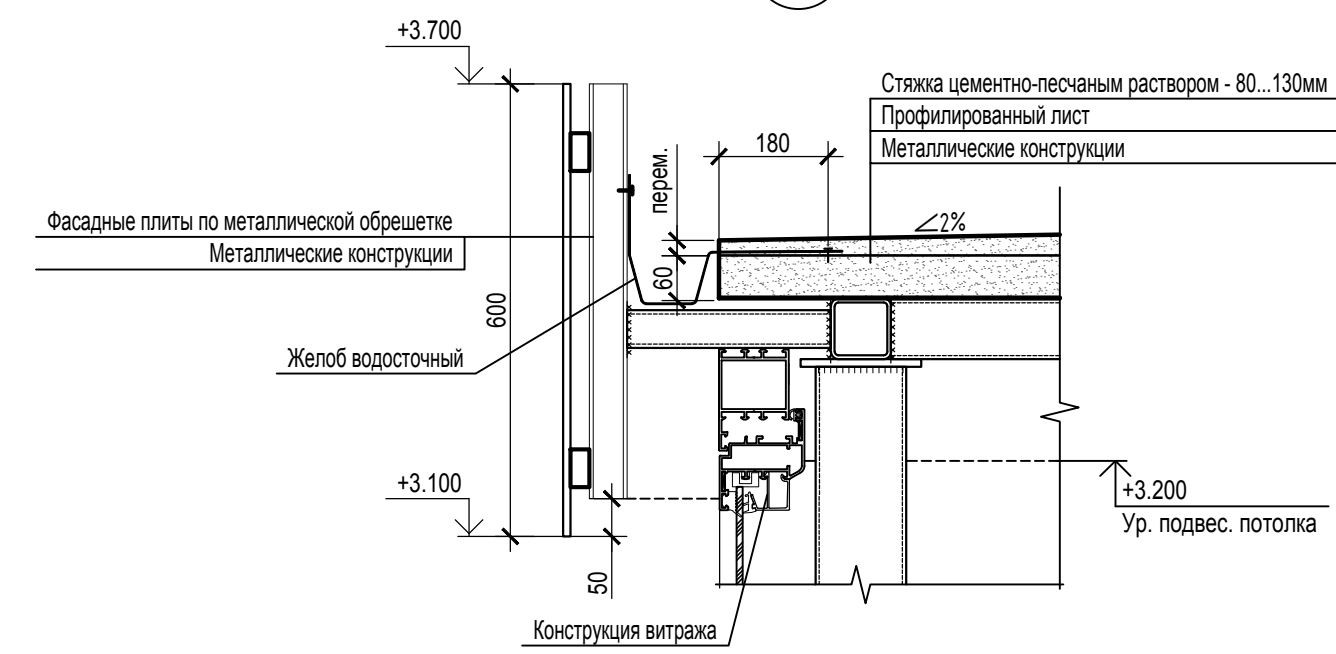


Система навесного фасада "Тимпан"
Утеплитель ТехноВент Стандарт - 50 мм
Утеплитель ТехноЛайт Оптима - 130 мм
Железобетонный переплет - 150 мм

План кровли



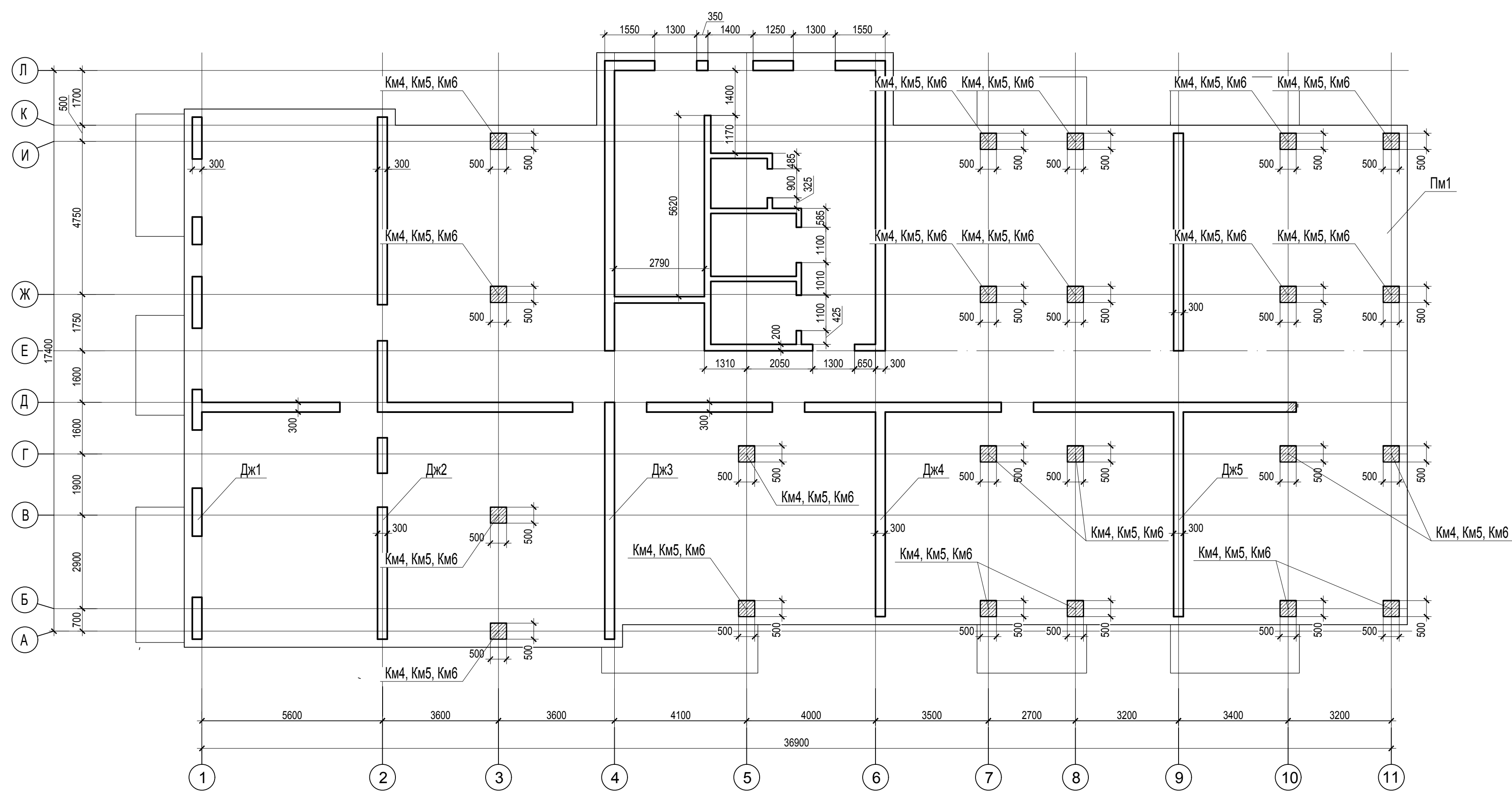
Техноласт ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99 - 2 слой
Цементно-песчаная стяжка армированная
сеткой по ГОСТ 23279-2012 - 50 мм
Пленка ПЭТ - 1 слой
Разуклонка из керамзита - 20...110 мм
Утеплитель ПСБ-С 25 - 150 мм
Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)
Грунтовка - праймер битумный
Железобетонная плита покрытия - 200 мм



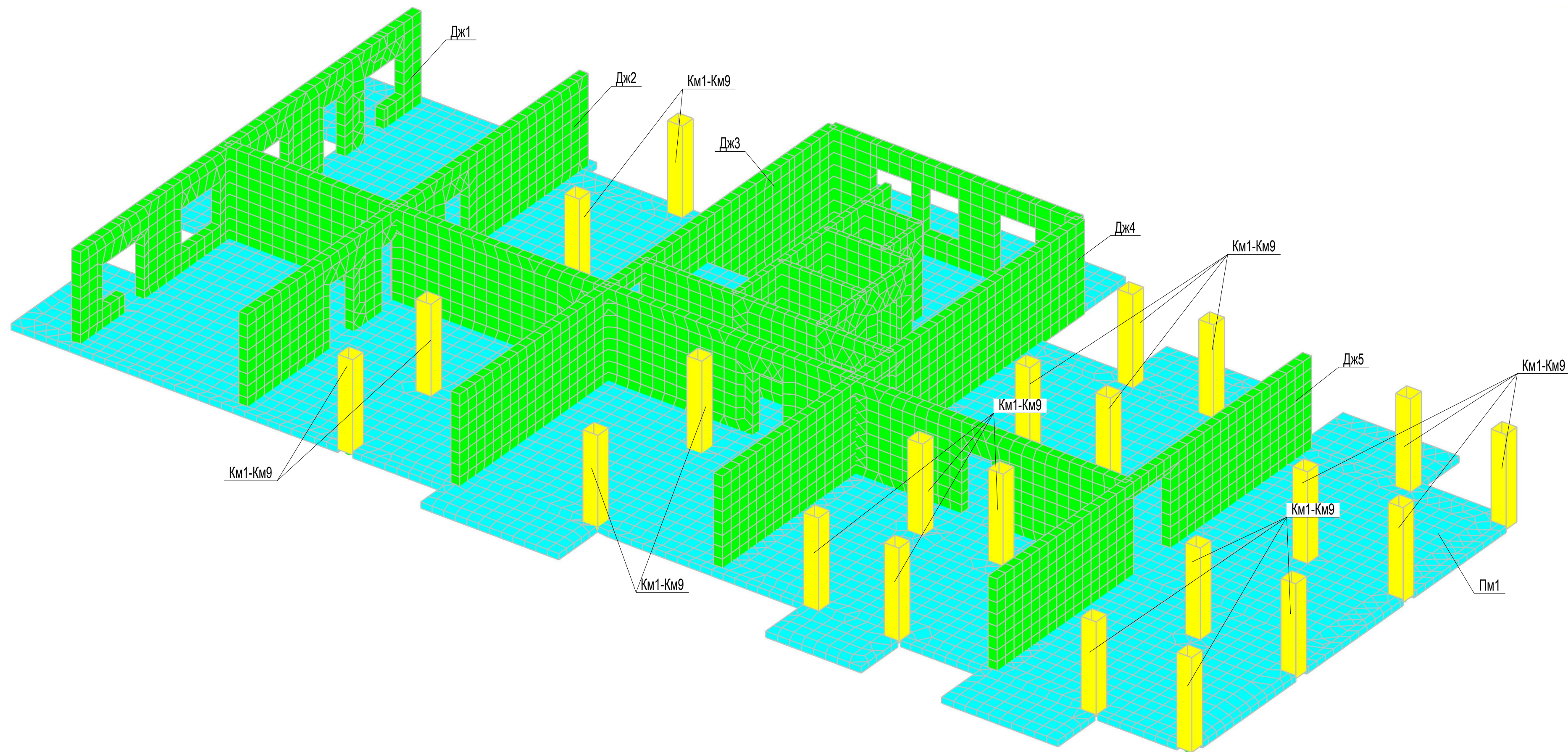
1. Общие указания см. на листе 1.
2. Состав кровли см. пояснительную записку.
3. Разрез 1-1 замаркирован на листе 2.
4. Экспликацию окон, витражей и дверей см. пояснительную записку.

ДП-08.05.01 АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск		Стация	Лист	Листов
Фасад 1-11. Разрез 1-1. План кровли, узлы		Р	3	
И. контроль Зав. кафедр.		Тарасов Дворов	СК и УС	

Схема расположения элементов каркаса



3D-модель схемы расположения элементов каркаса

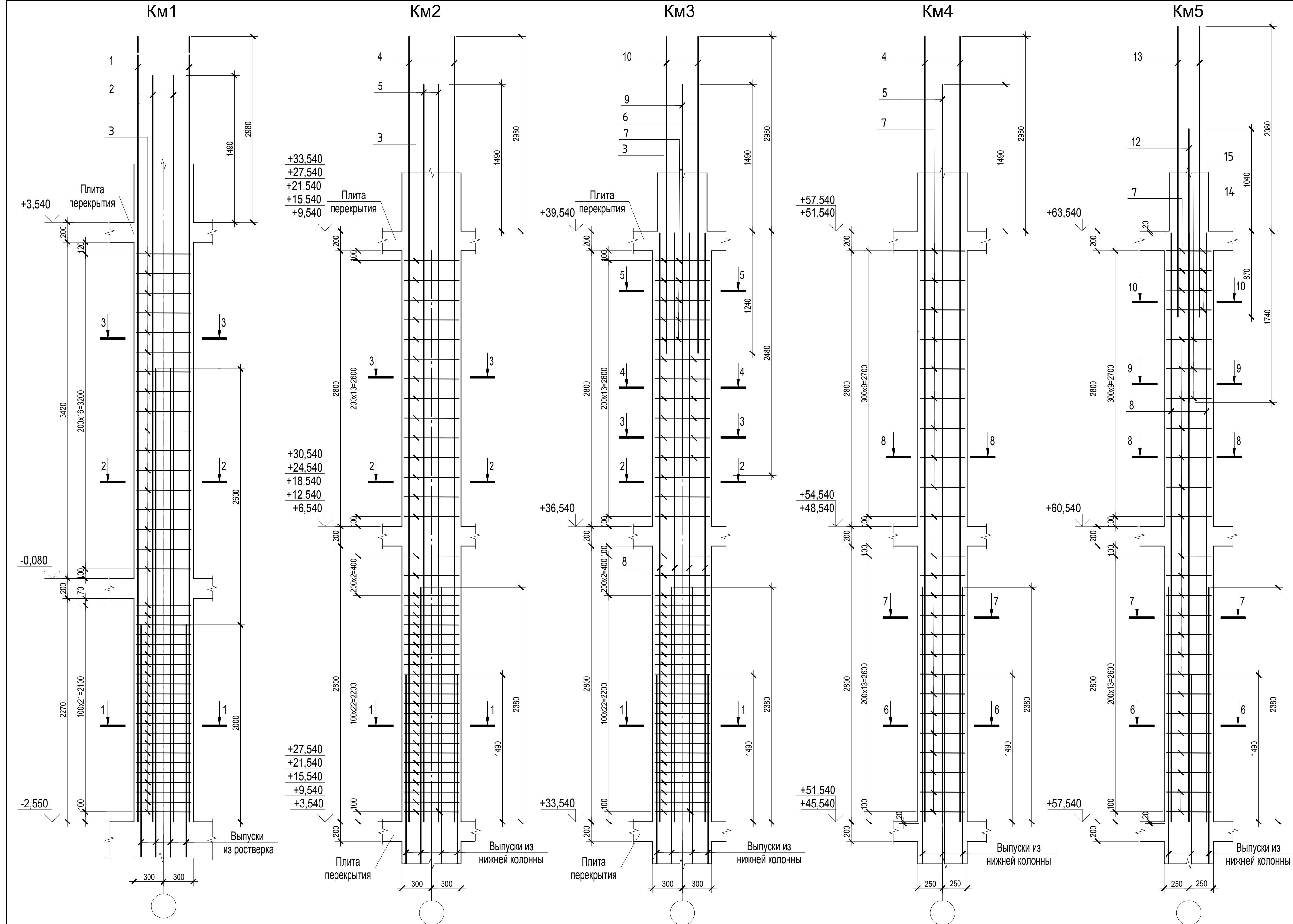


Спецификация к схемам расположения элементов

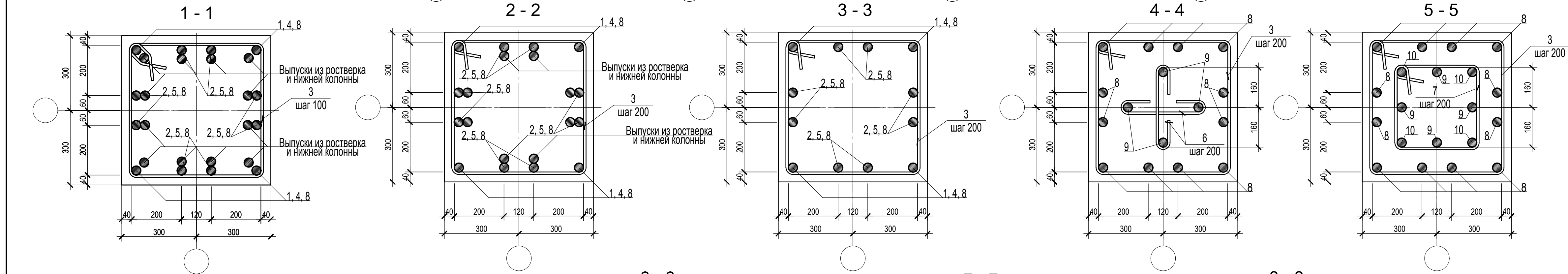
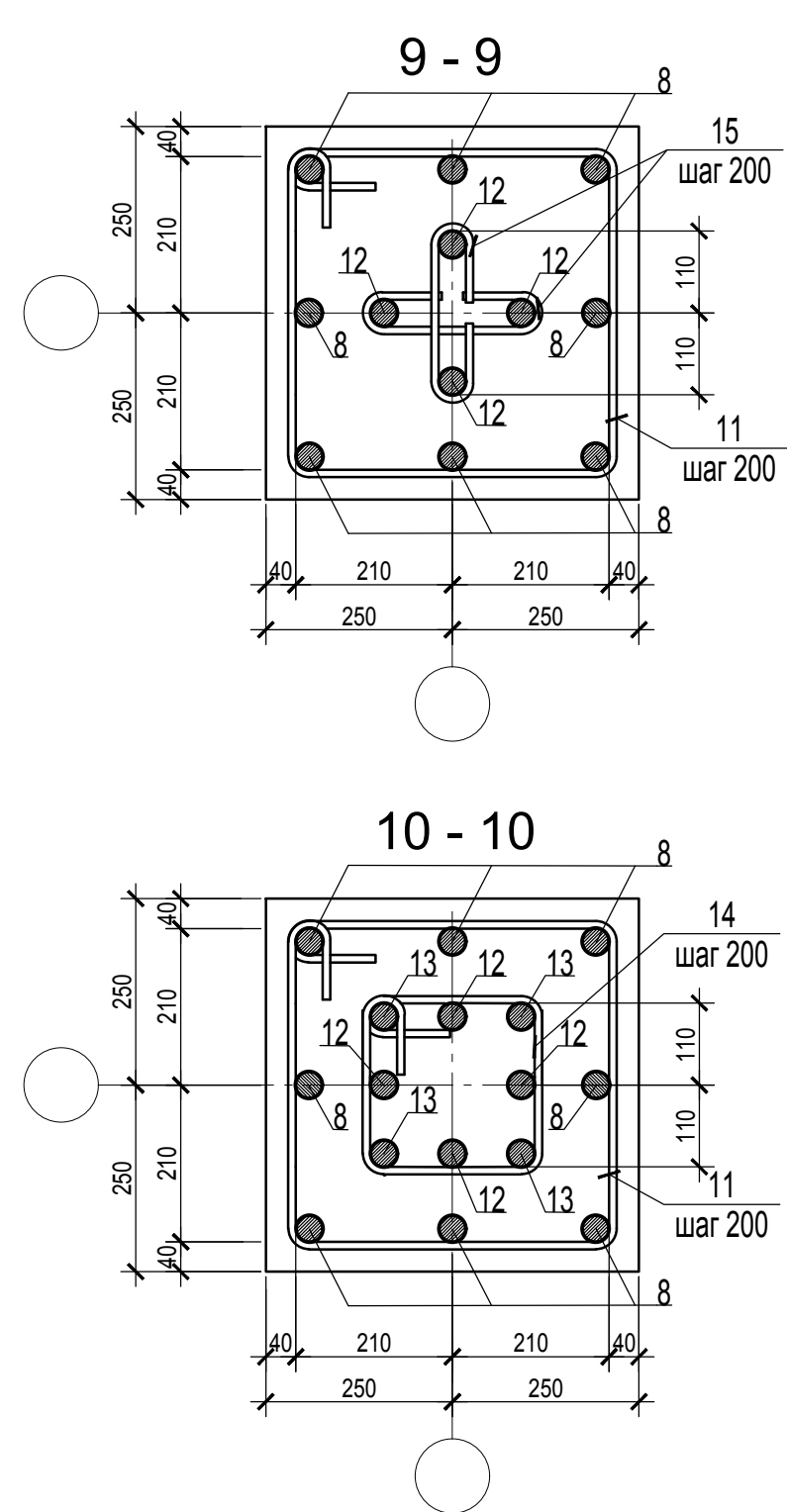
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
Монолитные колонны:					
Км1	лист 5	Км1	22		
Км2		Км2	110		
Км3		Км3	22		
Км4		Км4	66		
Км5		Км5	22		
Км6	лист 6	Км6	22		
Км7		Км7	88		
Км8		Км8	22		
Км9		Км9	22		
Диафрагмы жесткости:					
Дж1	лист 7	Дж1	1		
Плиты перекрытия:					
Пм1	лист 8, лист 9	Пм1	32		

1. Колонны привязаны к осям центрально, кроме оговоренных.
2. Отверстия привязаны центрально относительно осей, кроме оговоренных.
3. Проемы в ядре жесткости, диафрагмах жесткости и монолитных стенах подвала показаны условно.

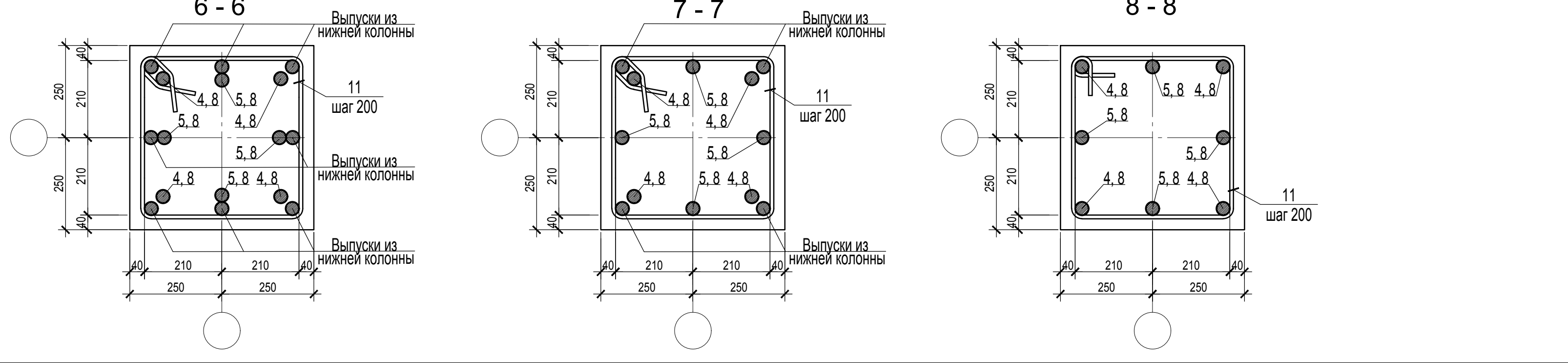
						ДП-08.05.01 КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Стояная					Р	4	
Консультант		Тарасов							
Руководитель		Тарасов							
Н. контроль		Тарасов				Схема расположения элементов каркаса	СК и УС		
Зав. кафедр.		Дворниев							



Ведомость деталей	
Поз.	Эскиз
3	
6, 15	
7	
14	



Ведомость расхода стали на элемент, кг										
Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	Общий расход
	Арматура класса									
	A500C			A240						
	ГОСТ Р 52644-2006			ГОСТ 5781-82						
	Ø36	Ø28		Итого	Ø10	Ø8		Итого		
Км1	774,8	–		774,8	58,5	–		58,5	833,3	833,3
Км2	764,4	–		764,4	58,5	–		58,5	822,9	822,9
Км3	836,4	–		836,4	67,1	–		67,1	903,5	903,5
Км4	526,4	–		526,4	24	–		24	550,4	550,4
Км5	383,2	127,6		510,8	25	3,2		28,2	539	539



Спецификация колонн монолитных					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примеч.
Км1-17шт.					
Детали:					
1		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=9070	4	72,5	
2		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=7580	8	60,6	
3*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=2400	39	1,5	
Материалы:					
		Бетон класса B25, F100, W4	2		м³
Км2-85шт.					
Детали:					
4		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=8980	4	71,8	
5		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=7490	8	59,8	
3*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=2400	39	1,5	
Материалы:					
		Бетон класса B25, F100, W4	2		м³
Км3-17шт.					
Детали:					
8		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=6000	12	47,9	
9		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=3970	4	31,7	
10		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=4220	4	33,7	
6*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=500	12	0,3	
7*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	5	1	
3*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=2400	39	1,5	
Материалы:					
		Бетон класса B25, F100, W4	2		м³
Км4-51шт.					
Детали:					
4		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=8980	4	71,8	
5		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=7490	4	59,8	
7*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	24	1	
Материалы:					
		Бетон класса B25, F100, W4	1,4		м³
Км5-17шт.					
Детали:					
8		Ø36A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=6000	8	47,9	
7*		Ø10A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	25	1	
12		Ø28A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=2780	4	13,4	
13		Ø28A500C, ГОСТ Р 52544-2006 L=3820	4	18,5	
14*		Ø8A240, ГОСТ 5781-82 L=1200	4	0,5	
15*		Ø8A240, ГОСТ 5781-82 L=400	6	0,2	
Материалы:					
		Бетон класса B25, F100, W4	1,4		м³

1. Позиции, помеченные в спецификации знаком (*) см. в ведомости деталей.

ДП-08.05.01 КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Стокая				
Консультант	Тарасов				
Руководитель	Тарасов				
Н. контроль	Тарасов				
Зав. кафедр.	Деордиев				
Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск				Стадия	Лист
				P	5
Колонны монолитные Км1, ..., Км5				СК и УС	

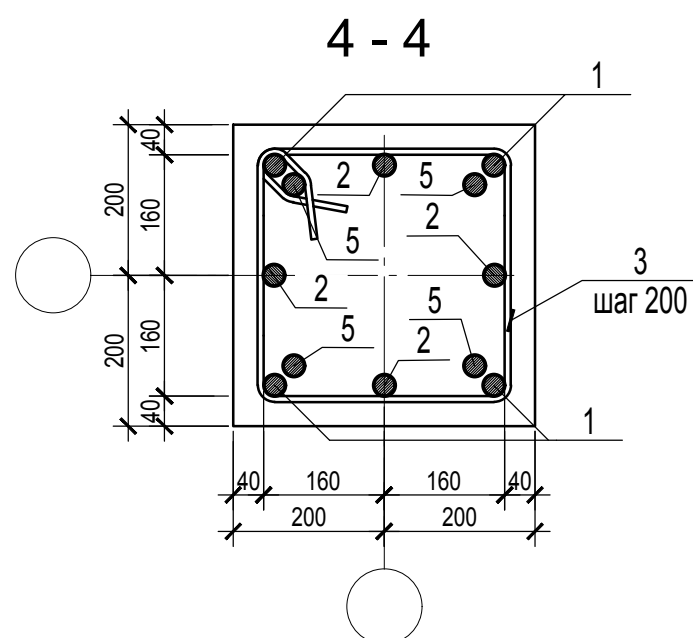
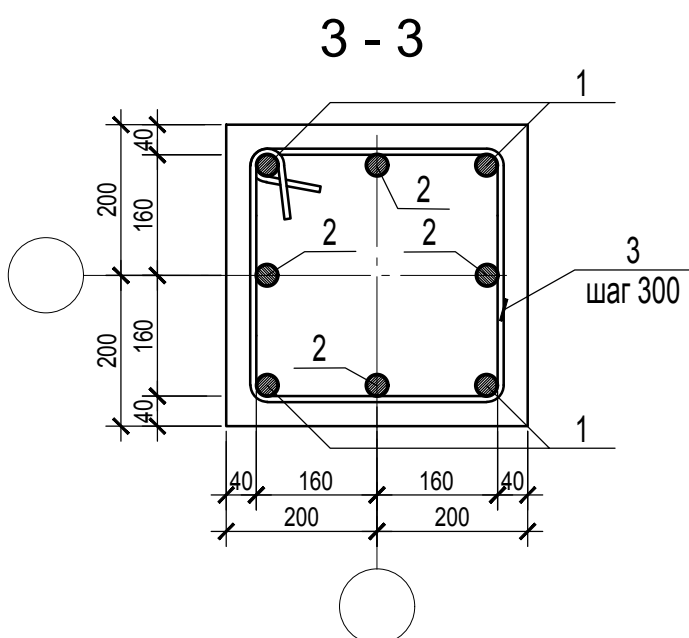
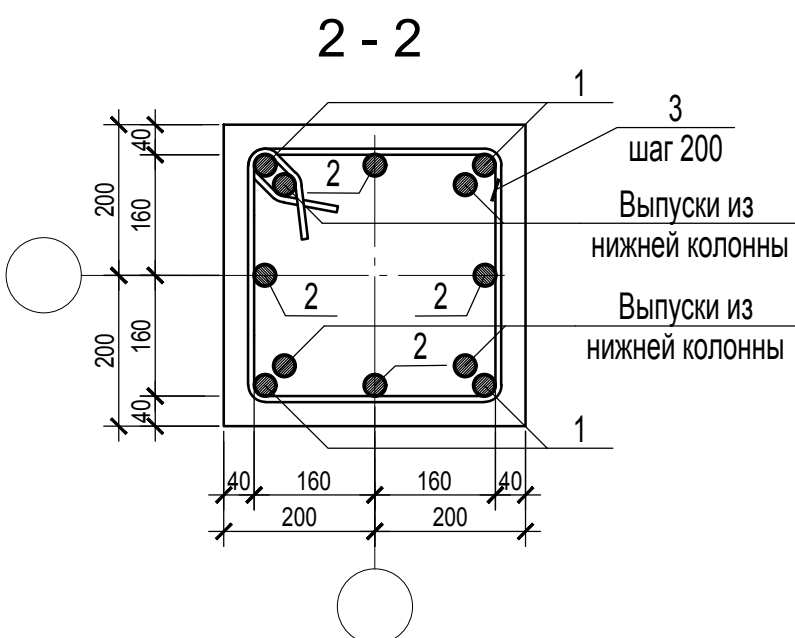
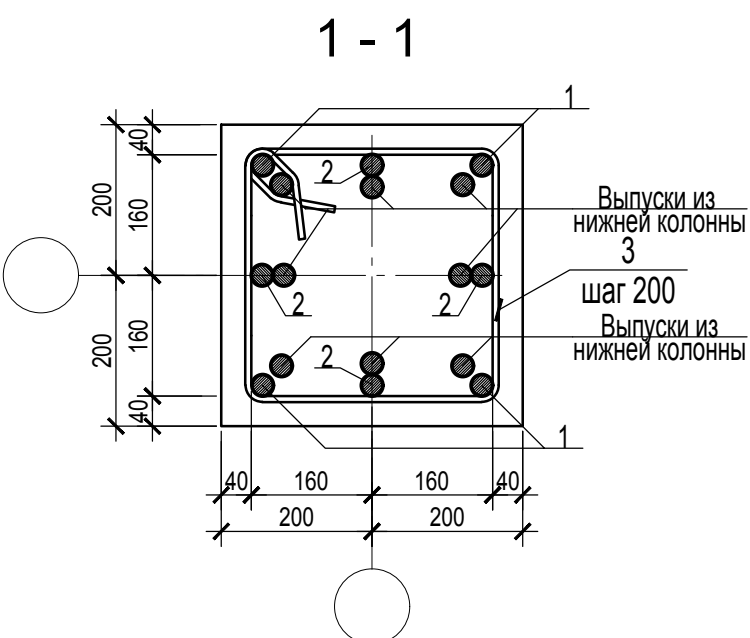
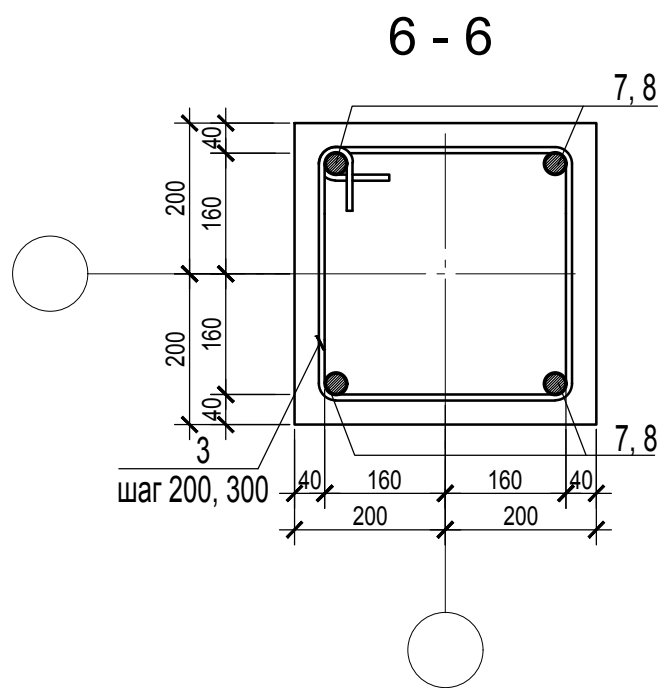
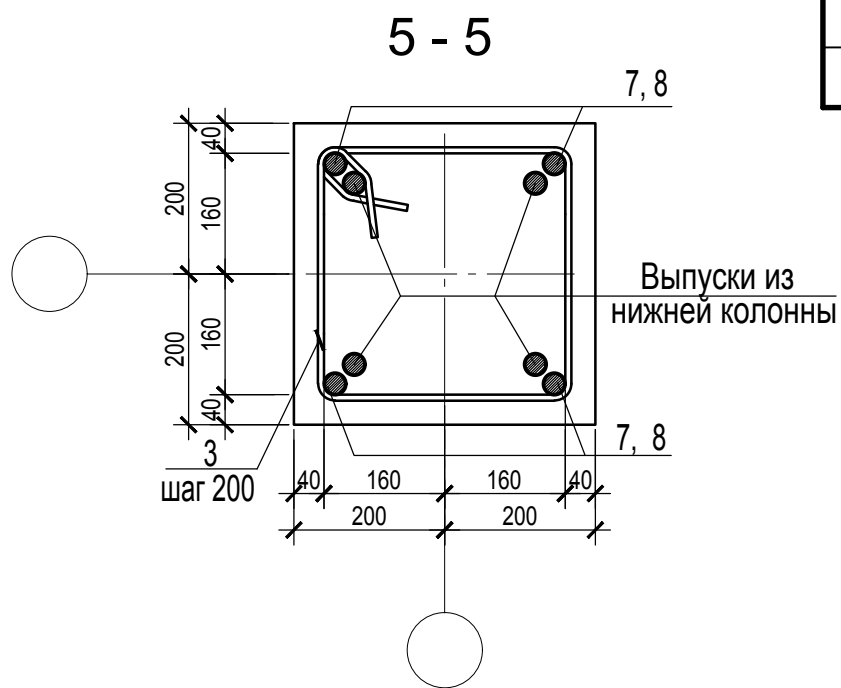
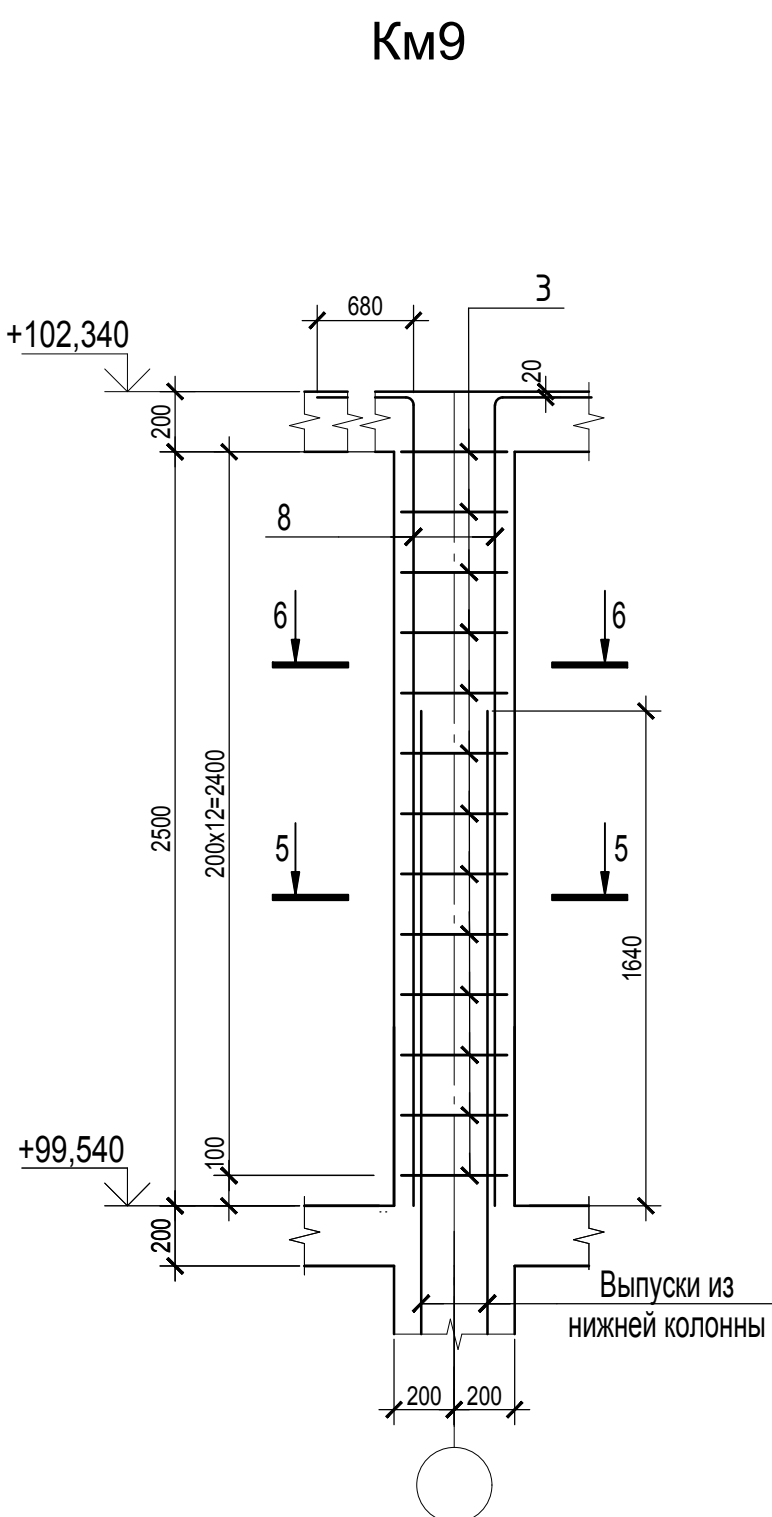
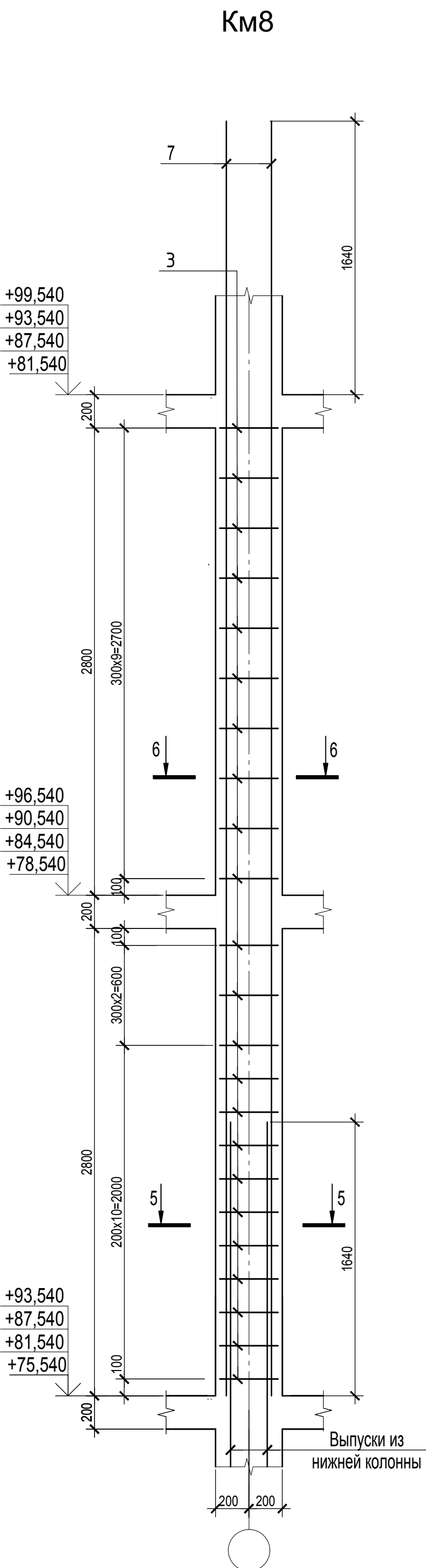
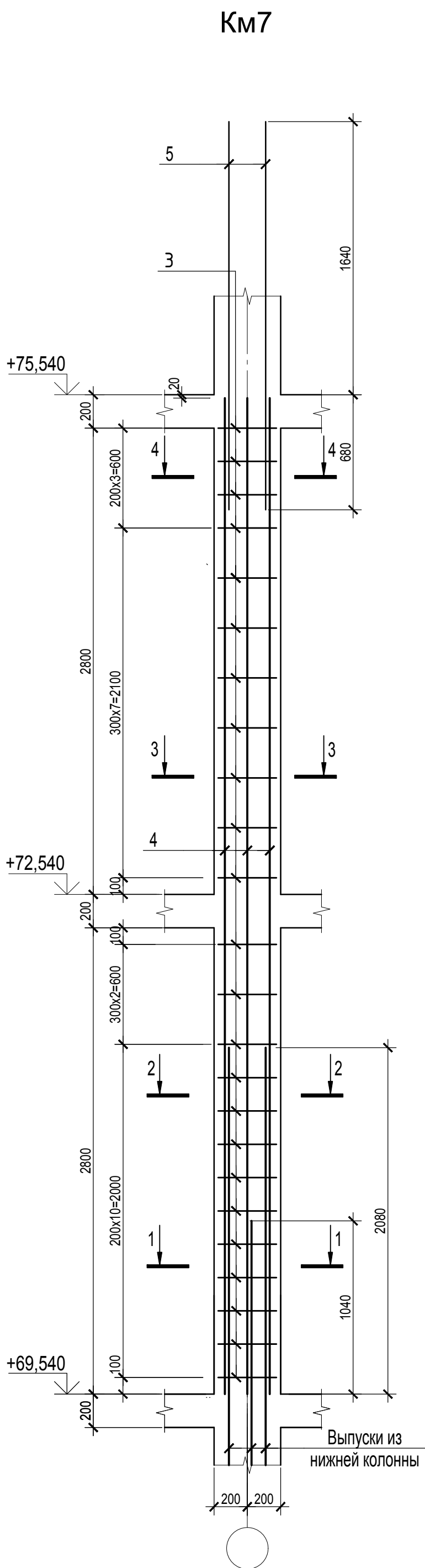
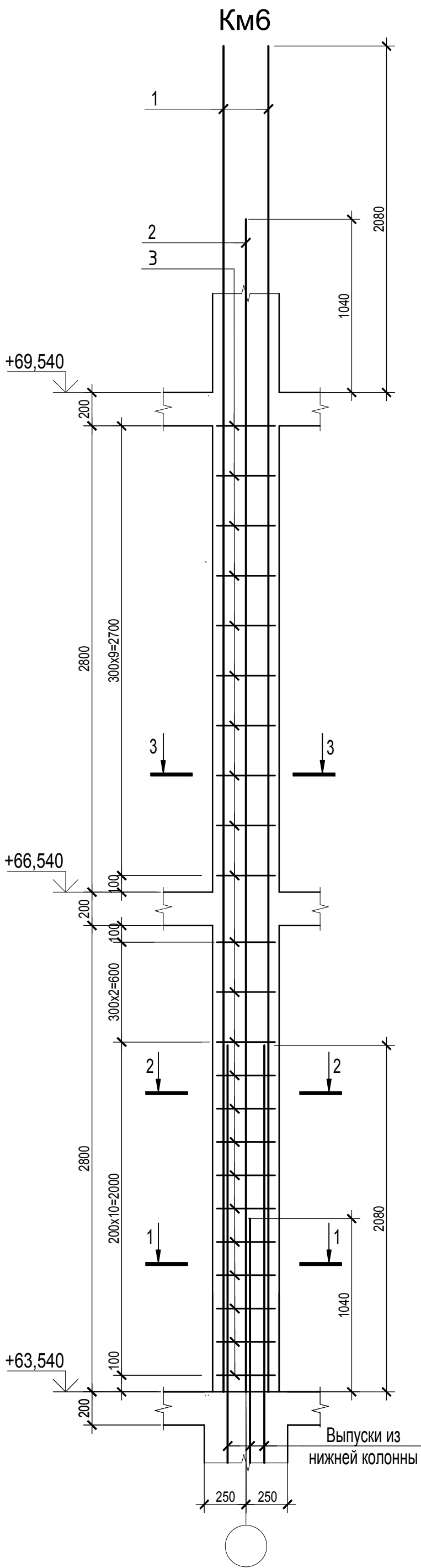
Формат А1

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	

Спецификация колонн монолитных

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
		Км6-17шт.			
		Детали:			
1		Ø28A500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=8080	4	39	
2		Ø28A500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=7040	4	34	
3*		Ø8A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	23	0,4	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F100, W4	1		м³
		Км7-17шт.			
		Детали:			
4		Ø28A500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=5980	4	28,9	
5		Ø28A500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=2320	8	6,9	
3*		Ø8A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	24	0,4	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F100, W4	1		м³
		Км8-6шт.			
		Детали:			
7		Ø22A500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=7640	4	22,8	
3*		Ø8A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	23	0,4	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F100, W4	1		м³
		Км9-17шт.			
		Детали:			
8		Ø22A500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=3280	4	9,8	
3*		Ø8A240, ГОСТ 5781-82 L=1600	13	0,4	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F100, W4	0,4		м³

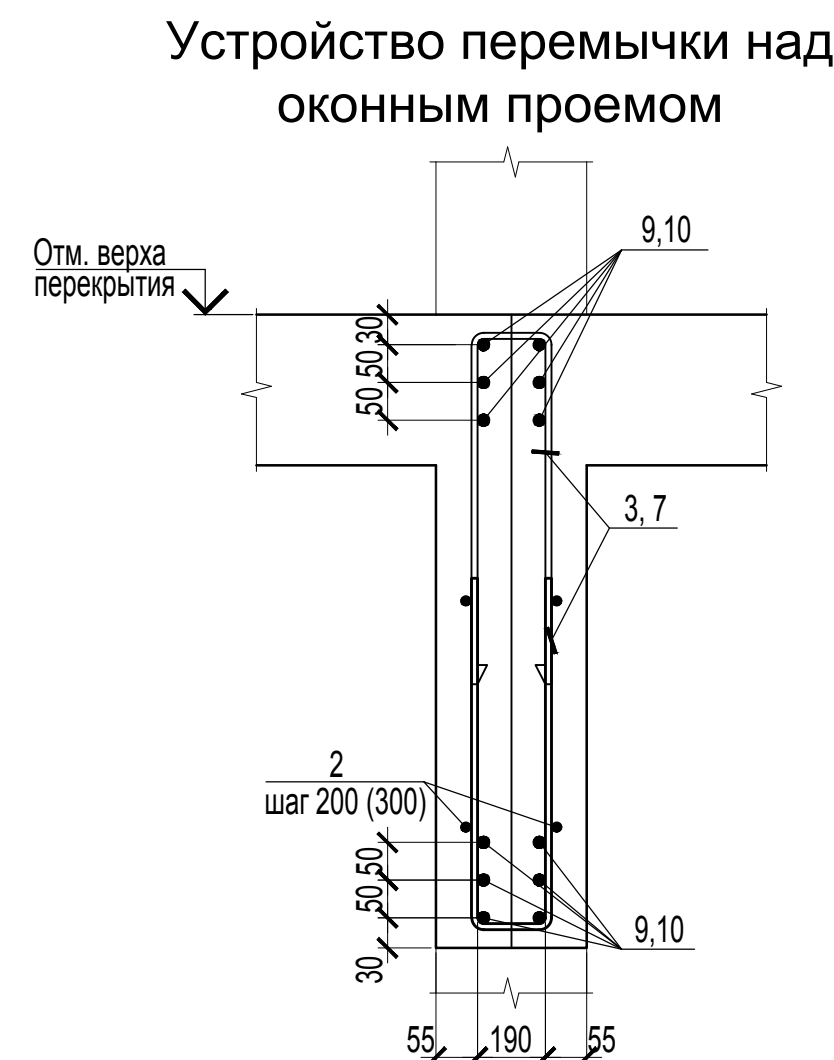
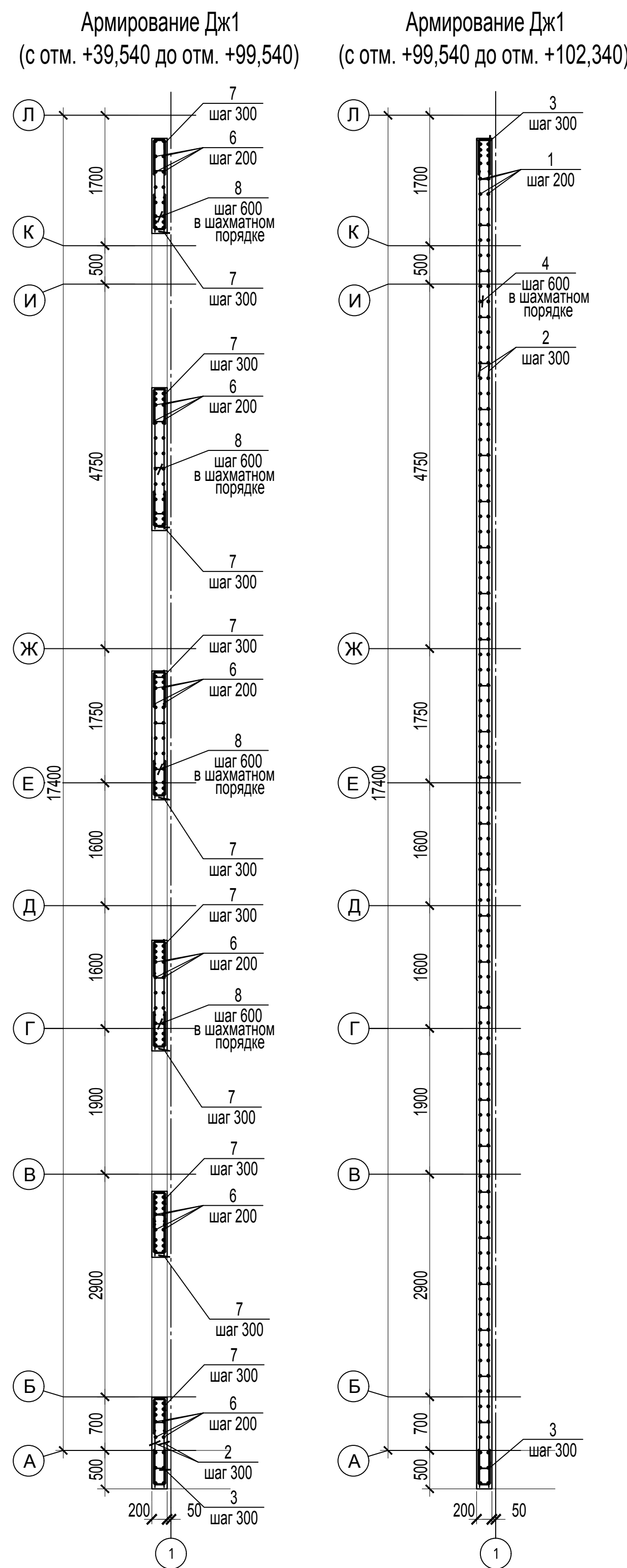
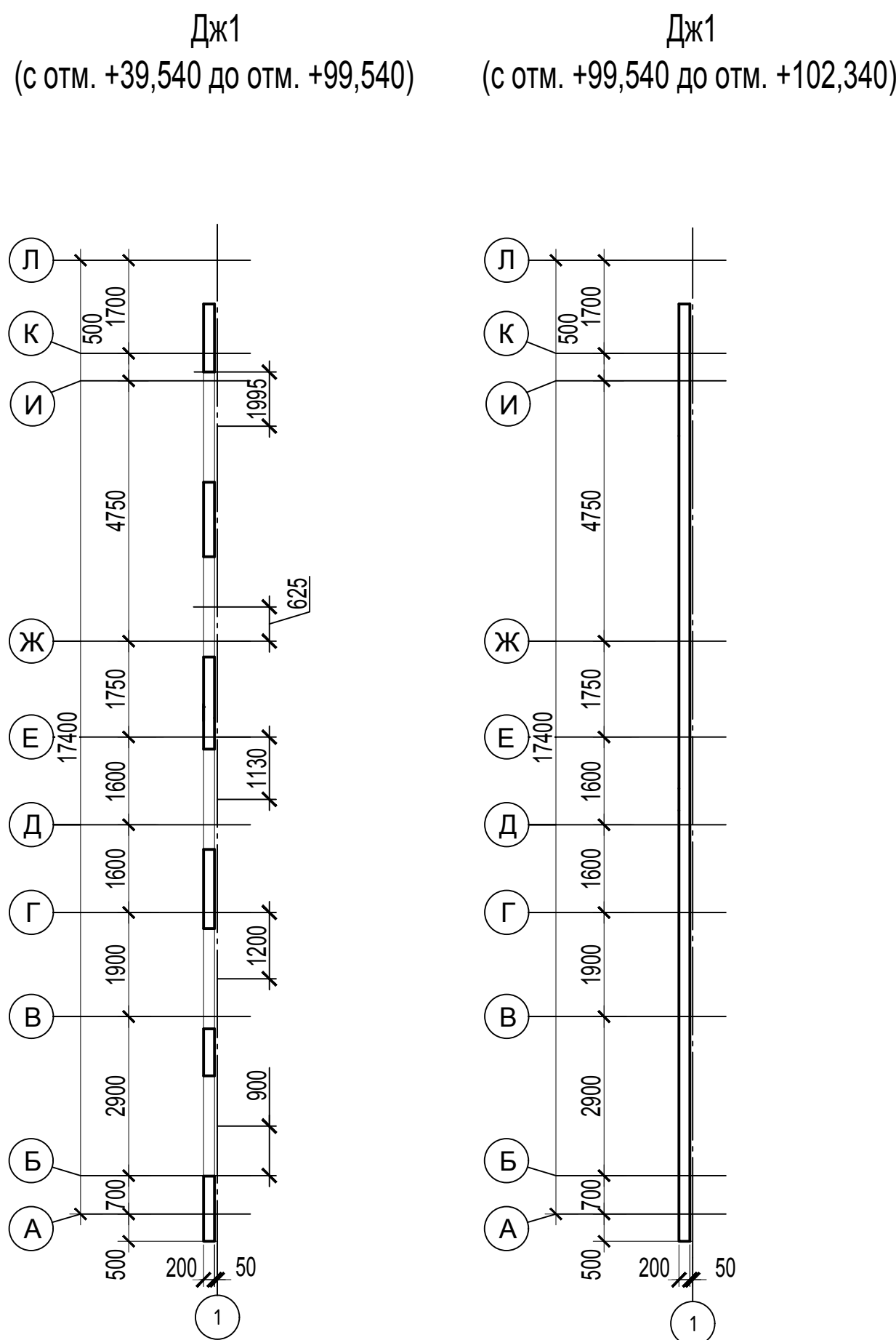


Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные							Общий расход	
	Арматура класса						Всего		
	A500C			A240					
	ГОСТ Р 52644-2006			ГОСТ 5781-82					
	Ø28	Ø22		Итого	Ø8				Итого
Км6	292	–		292	9,2		9,2	301,2	301,2
Км7	170,8	–		170,8	9,6		9,6	180,4	180,4
Км8	–	91,2		91,2	9,2		9,2	100,4	100,4
Км9	–	39,2		39,2	5,2		5,2	44,4	44,4

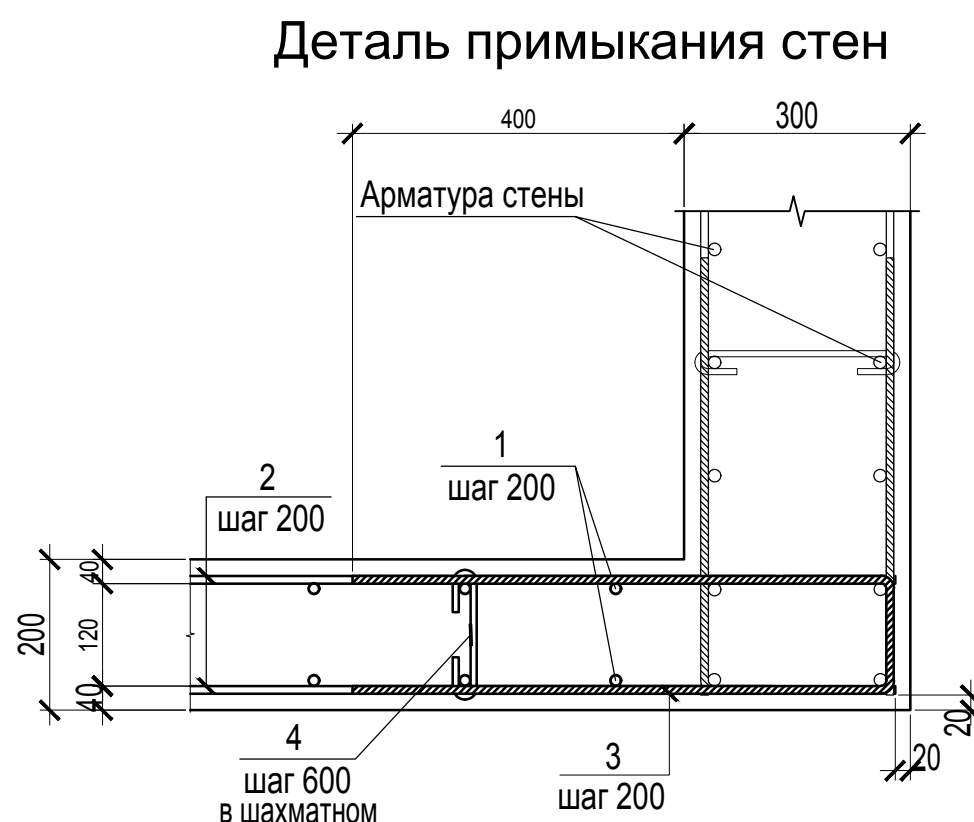
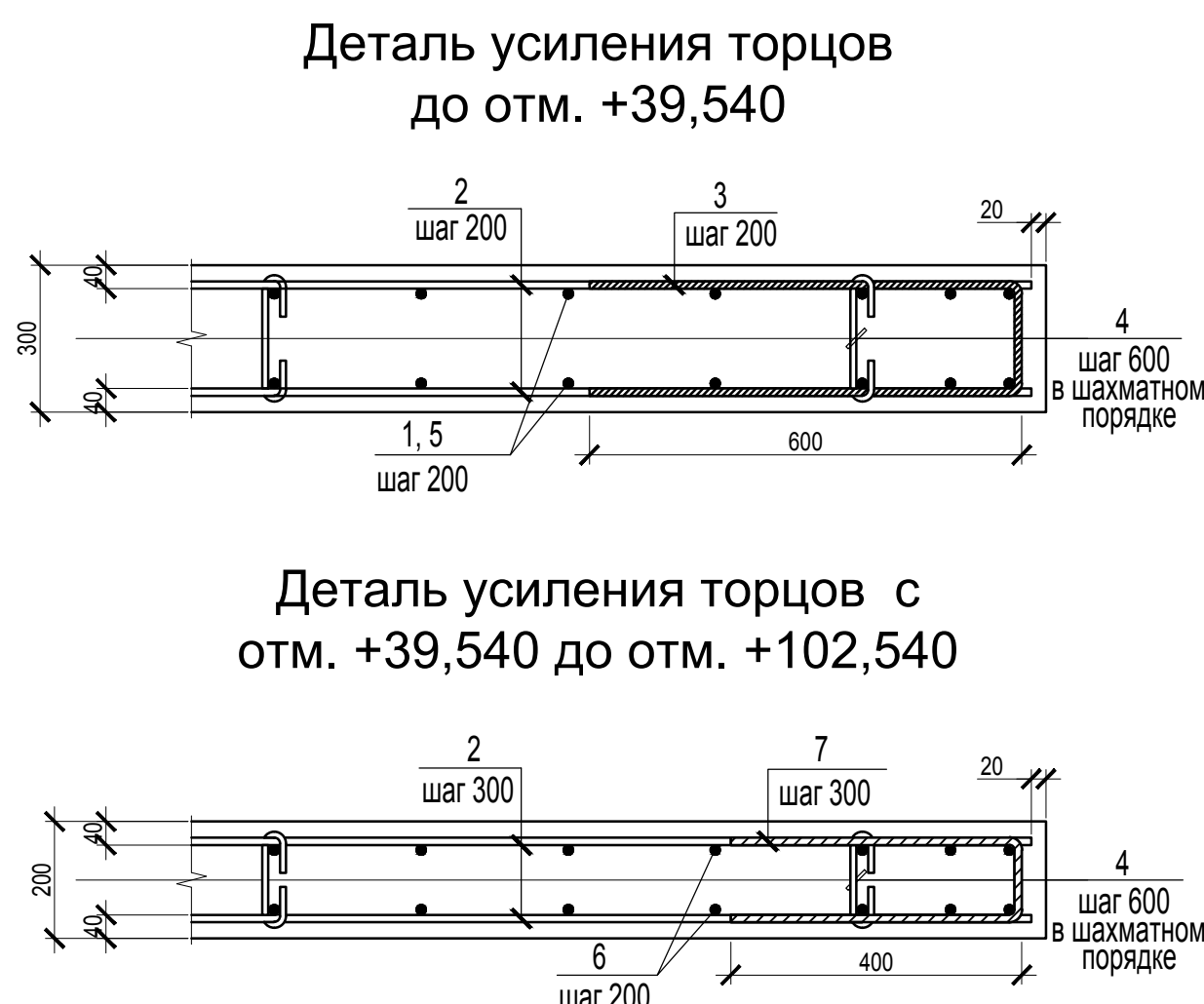
1. Позиции, помеченные в спецификации знаком (*) см. в ведомости деталей.

						ДП-08.05.01 КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Стоякая						Р	6	
Консультант	Тарасов								
Руководитель	Тарасов								
Н. контроль	Тарасов					Колонны монолитные Км6, ..., Км9	СК и УС		
Зав. кафедр.	Дюдин								



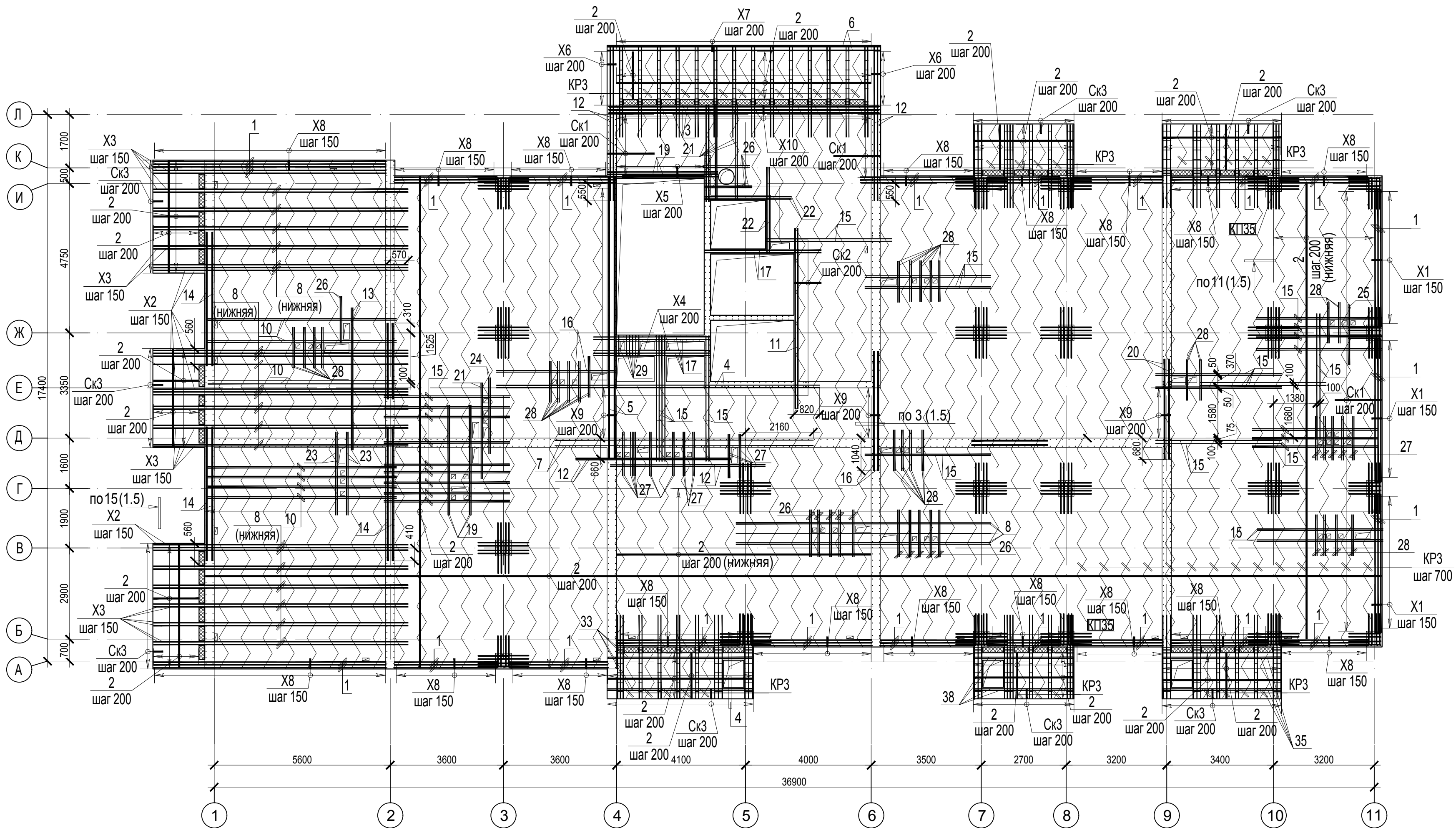
Поз.	Эскиз
3	
4, 8	
7	

Ведомость расхода стали на элемент, кг										
Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	Общий расход
	Арматура класса									
	A500C					A240				
	ГОСТ P 52644-2006					ГОСТ 5781-82				
	Ø25	Ø16	Ø12	Ø8	Итого	Ø10	Ø8	Итого		
Km1	4878	5702,4	23327	1223,1	35130,5	-	367,5	367,5	35498	35498

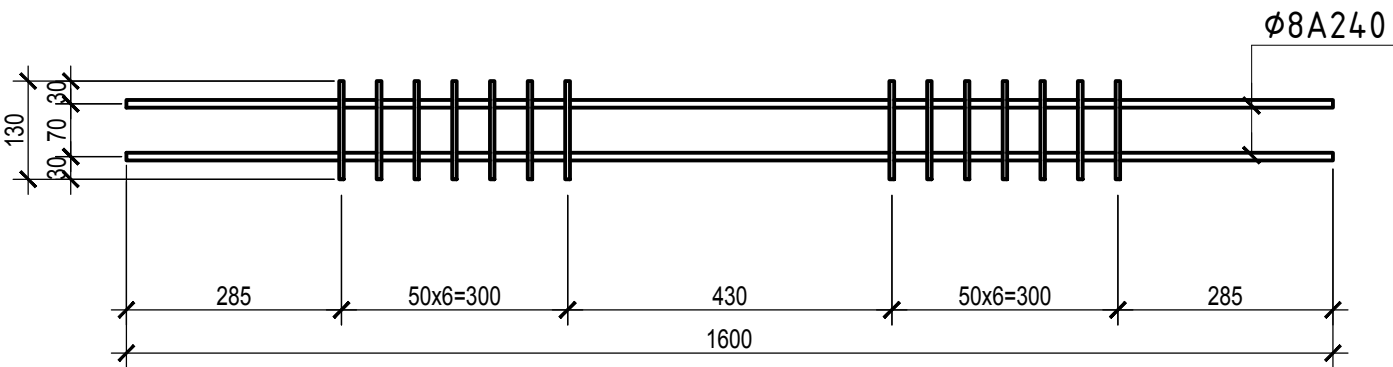


						ДП-08.05.01 КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярска	Страница	Лист	Листов
Разработал		Стояная					Р	10	
Консультант		Тарасов							
Руководитель		Тарасов							
Н. контроль		Тарасов				Диафрагма жесткости Дж1. Армирование	СК и УС		
Зав. кафедр.		Дворниев							

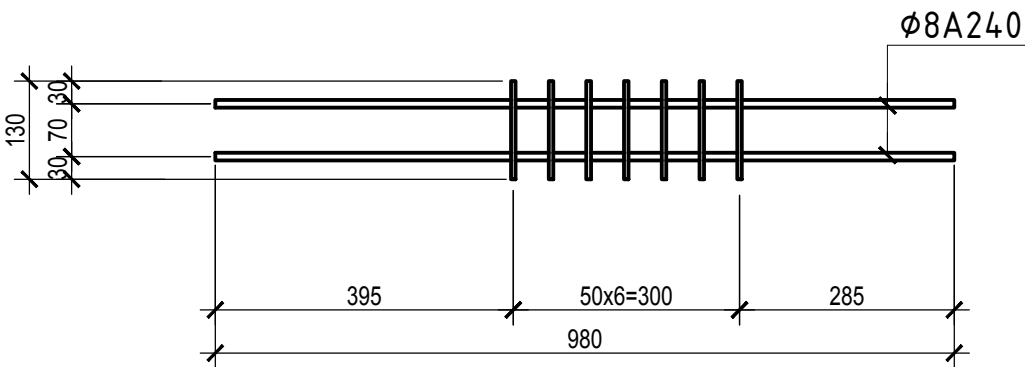
Схема расположения основной арматуры, а так же каркасов, обрамляющих стержней в плите Пм1



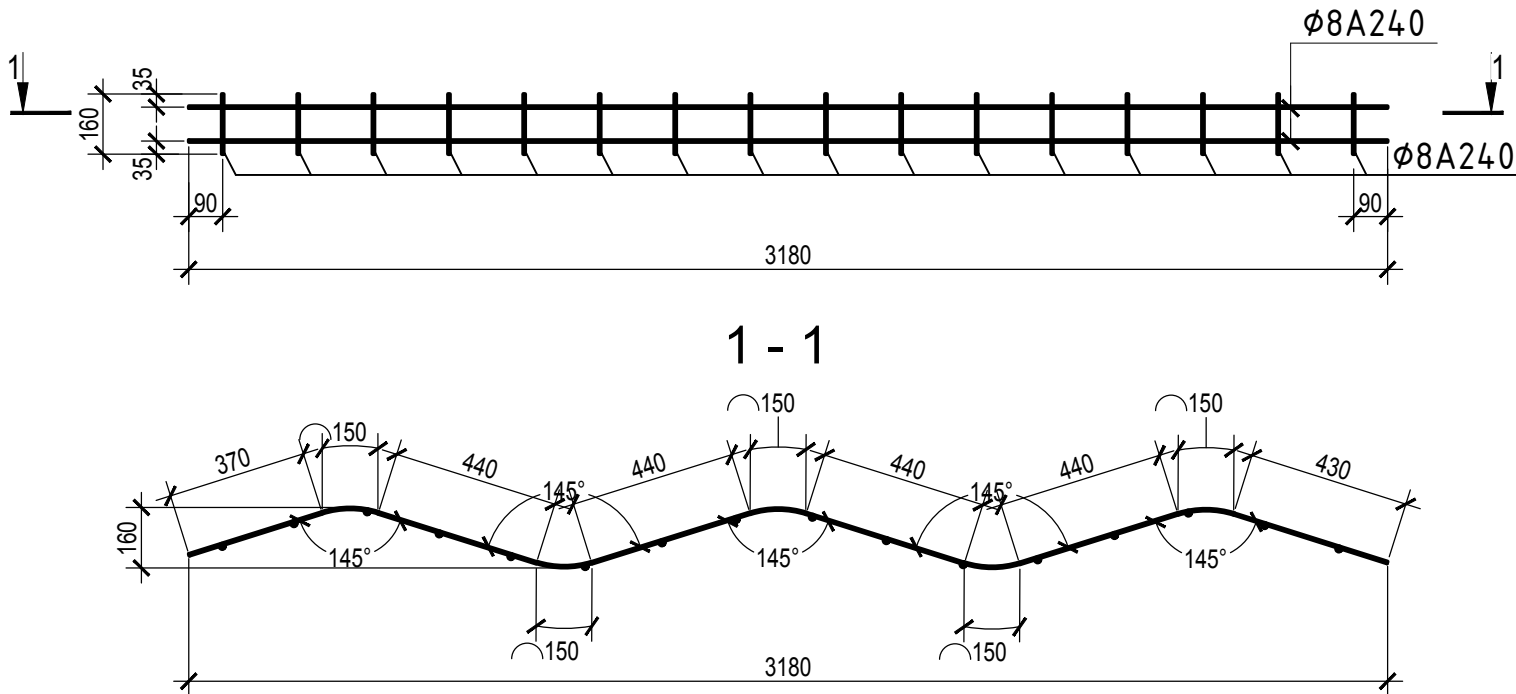
КР1



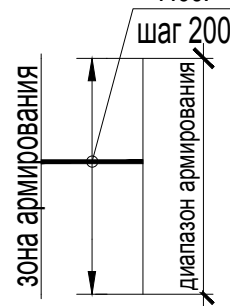
КР2



КР3



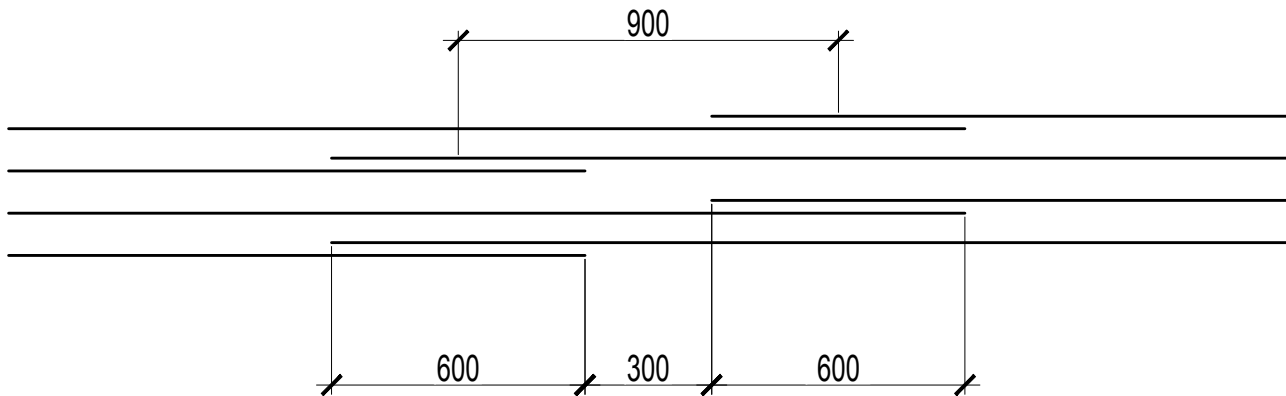
Условные обозначения



Спецификация плиты Пм13 (окончание)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
34		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=4450	46	2,7	
35		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3760	8	2,3	
36		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3400	29	2,1	
37		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3200	26	2	
38		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3160	8	1,9	
39		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2800	44	1,7	
40		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2750	49	1,7	
41		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2700	74	1,7	
42		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2500	107	1,5	
43		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2350	148	1,4	
44		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2210	41	1,4	
45		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2030	126	1,3	
46		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=1580	15	1	
		%УМатериалы			
		Бетон В25, F100, W4	125,2	м³	

Схема стыковки стержней
Ø16А500С внахлестку



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные							Каркасы арматурные			Общий расход
	Арматура класса						Всего	Арматура класса		Всего	
	A500C				A240			A240			
	ГОСТ Р 52544-2006				ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			
	Ø22	Ø16	Ø10	Итого	Ø8	Ø6		Итого	Ø8		
Пм1	127	4732	10793	15652	206	46	252	15904	2920	2920	18824

Спецификация плиты Пм1 (начало)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
		Пм1 - 32 шт.			
		Сборочные единицы			
КР1		Каркас плоский КР1	36	3,4	
КР2		Каркас плоский КР2	220	1,9	
КР3		Каркас плоский КР3	274	2,3	
		Детали			
М1		Ø22 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2770	6	8,3	
X1		Ø8 А240 ГОСТ 5781-82 L=830	88	0,3	
X2		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82 L=750	36	0,2	
X3		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82 L=570	0,1	117	
X4		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82 L=710	0,2	12	
X5		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82 L=640	0,1	15	
X6		Ø8 А240 ГОСТ 5781-82 L=1220	20	0,5	
X7		Ø8 А240 ГОСТ 5781-82 L=1010	41	0,4	
X8		Ø8 А240 ГОСТ 5781-82 L=810	426	0,3	
X9		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82 L=770	27	0,2	
X10		Ø8 А240 ГОСТ 5781-82 L=1640	42	0,6	
Ск1		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2340	93	1,4	
Ск2		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=1750	112	1,1	
Ск3		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=940	0,6	155	
Ск4		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3260	29	2	
Ш1		Ø6 А240 ГОСТ 5781-82 L=250	0,1	176	
1		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=общ.	446	1,6	м.п.
2		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=общ.	14361	0,6	м.п.
3		Ø22 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=8580	3	25,6	
4		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=10280	4	16,2	
5		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=9010	4	14,2	
6		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=8660	4	13,7	
7		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=8220	4	13	
8		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=8100	47	12,8	
9		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=7540	4	11,9	
10		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=6000	28	9,5	
11		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=5740	4	9,1	
12		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=4930	24	7,8	
13		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=4530	8	7,1	
14		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=4270	6,7	12	
15		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=4000	167	6,3	
16		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3800	8	6	
17		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3700	35	5,8	
18		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3600	21	5,7	
19		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3500	14	5,5	
20		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3200	45	5	
21		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=3060	20	4,8	
22		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2750	8	4,3	
23		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2650	23	4,2	
24		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=2420	12	3,8	
25		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=1920	4	3	
26		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=1500	52	2,4	
27		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=1400	56	2,2	
28		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=1300	128	2,1	
29		Ø16 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=640	6	1	
30		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=15860	18	9,6	
31		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=8660	10	5,3	
32		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=5130	42	3,2	
33		Ø10 А500С ГОСТ Р 52544-2006 L=4600	8	2,8	

1. Армирование плиты перекрытия выполнять отдельными стержнями.
2. Ведомость деталей см. на листе 9.
3. Обрамление отверстий стержнями выполнять в соответствии с приведенным фрагментом.
На схеме стержни обрамления показаны условно, кроме стержней с привязкой к осям.
4. Схема расположения дополнительной арматуры представлена на листе 9.
5. Деталь раскладки каркасов КР3 см. на листе 9.

						ДП-08.05.01 КЖ					
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
						Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск			Стдия	Лист	Листов
Разработал		Стояная									
Консультант		Тарасов									
Руководитель		Тарасов							Р	8	
Н. контроль		Тарасов				Плита монолитная ПМ1			СК и УС		
Зав. кафедр.		Дворниев									

[illegible]

The diagram shows a cross-section of a multi-layered material. There are eight distinct layers, each depicted as a wavy line. A vertical axis on the left side of the diagram is marked with '1000' for each of the eight layers, indicating their thickness. At the bottom, a horizontal dimension line with arrows at both ends is labeled '3180', representing the width of the structure.

Technical drawing of a roof plan showing a rectangular layout with dimensions. The top horizontal dimension is 550. The bottom horizontal dimension is split into three segments: 370, 180, and 370. The drawing includes lines for walls, a central corridor, and a staircase area.

Ø16A500C
располагать в два ряда

Ø16A500C
располагать в два ряда

Отв. вентканала

30
50
90

50
50

125

L251УЗ

[illegible]

Поз.	Эскиз
X7	
X8	
X9	
X10	
Ск1 (Ск4)	
Ск2	
Ск3	
Ш1	

Поз.	Эскиз
M1	
X1	
X2	
X3	
X4	
X5	
X6	

Поз. шаг 20

зона армирования

диапазон армирования

- | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|---------|--------|-------|------|--|---------|------|--------|
| | | | | | | ДП-08.05.01 КЖ | | | |
| | | | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" | | | |
| | | | | | | Инженерно-строительный институт | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск | Стадия | Лист | Листов |
| Разработан | | Стоячая | | | | | Р | 9 | |
| Консультант | | Тарасов | | | | | | | |
| Руководитель | | Тарасов | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Н. контроль | | Тарасов | | | | Плита монолитная Пм1 | СК и УС | | |
| Зав. кафедр. | | Дюдаев | | | | | | | |

1. Техногенный грунт неоднородный слякочившийся представлен глинистыми грунтами с отесками пластичным заполнителем в среднем 32%, с включениями битового и строительного мусора, единичным крупным щебнем, относительным содержанием органического вещества от 0,025 до 0,077 г.гг.

2. Галеничий грунт с песчаным заполнителем в среднем 24% средней степени водонасыщения и водонасыщенный, заполнитель песок средней крупности, с легкой вулву. Крупнообломочная фракция хорошо окатана метаморфических пород.

3. Элювиальный щебенистый грунт с сулинистам темносерам полутвердым заполнителем в среднем 30%, щебень известняка средневетерпдай, малопорный

2. Номер инженерно-геологического разреза

Валун



сверху – абс. отметка в м.
снзу – глубина подошвы слоя или зона сжвжания

Technical drawing showing a 3x3 grid of squares. The overall dimensions are 2400 (width) and 2400 (height). The grid is defined by dashed lines. The squares are numbered 1 through 9. The dimensions between the grid lines are: 150, 150, 750, 300, 750, 150, 150 (horizontal) and 150, 150, 750, 300, 750, 150, 150 (vertical). The drawing includes labels for the 'Цифровая ось' (Digital axis) and 'Буквенная ось' (Alphabetic axis).

Technical drawing of a 3x3 grid of squares. The grid is 2400 units wide and 2400 units high. Each square is 600 units wide and 900 units high. The central square is highlighted with a thick border. A dashed line represents the 'Цифровая ось' (Digital axis) and a solid line represents the 'Буквенная ось' (Alphabetic axis).

Technical drawing of a square floor plan. The overall dimensions are 2400 units by 2400 units. The plan is divided into a 3x3 grid of 9 squares, each measuring 900 units by 900 units. A central square contains a smaller square with a side length of 230 units. This central square is further divided into four quadrants, each containing a circle. The drawing includes a coordinate system with a horizontal axis labeled 'Буквенная ось' (Alphabetic axis) and a vertical axis labeled 'Цифровая ось' (Numeric axis). The drawing is labeled 'Рис. 1' (Figure 1) in the bottom right corner.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
		<u>Сваи железобетонные</u>			
		С30.30, ГОСТ Р 19804-2012	2	0,7	
		<u>Рпм1</u>			
		<u>Сборочные единицы:</u>			
1		С-1	2		
		<u>Детали:</u>			
2		Ø36А500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=3890	8	26,3	
3		Ø36А500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=2400	4	16,2	
4		Ø10А240, ГОСТ 5781-82 L=2080	3	1,3	
5		Ø8А240, ГОСТ 5781-82 L=1100	36	0,4	
6		Ø16А500С, ГОСТ Р 52544-2006 L=2300	22	3,6	
		<u>Материалы:</u>			
		Бетон класса В25, F100, W4	5,7		м³
	Подготовка	Бетон класса В7,5	0,7		м³

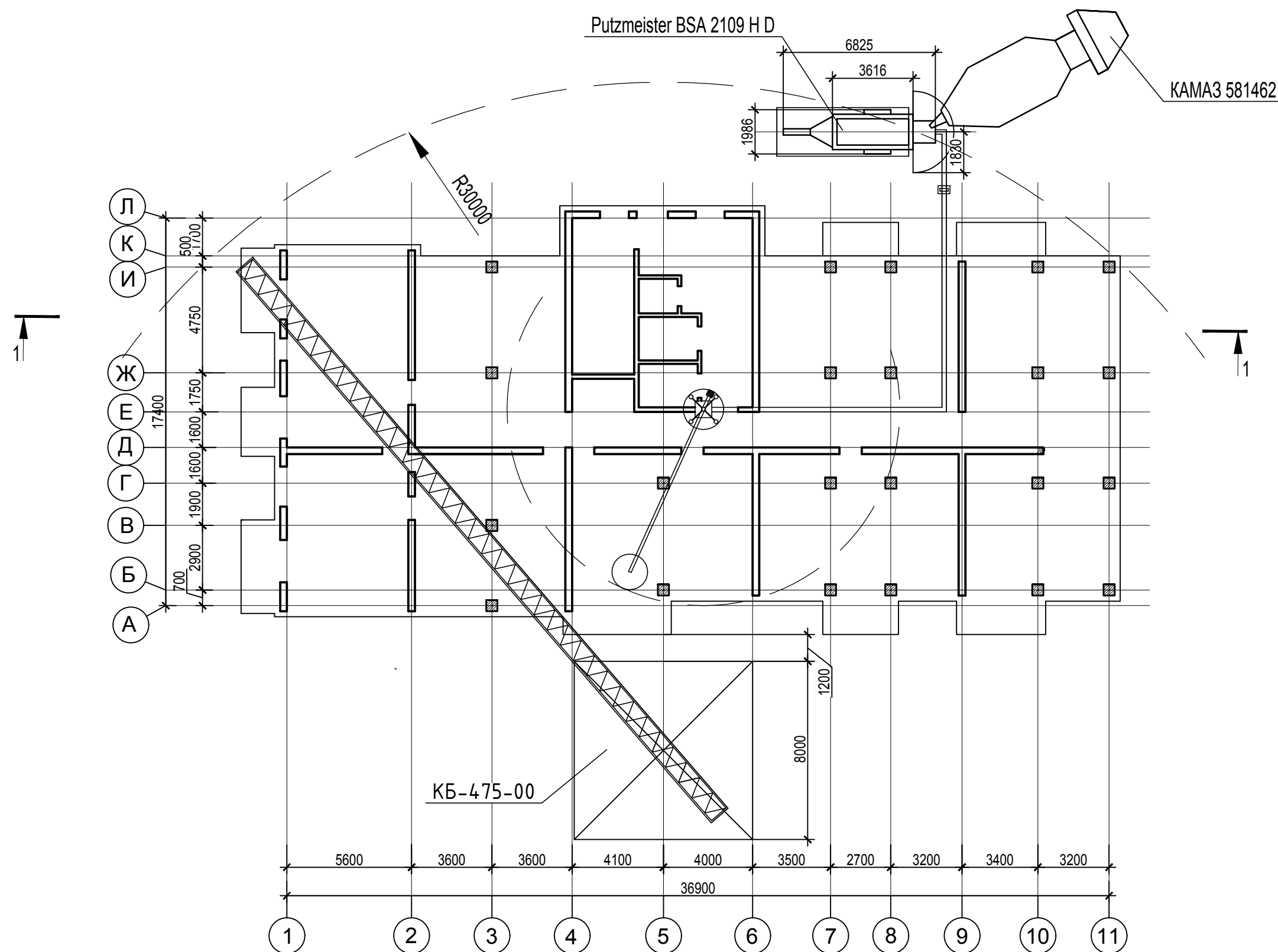
Поз.	Эскиз
4	
5	

Technical drawing of a square frame. The overall dimensions are 2300 (width) by 2300 (height). The frame consists of four thick black lines forming a square. The inner square formed by these lines has dimensions 200x11=2200 (width) by 200x11=2200 (height). The thickness of the frame lines is 50. The drawing includes dimension lines and arrows indicating the measurements.

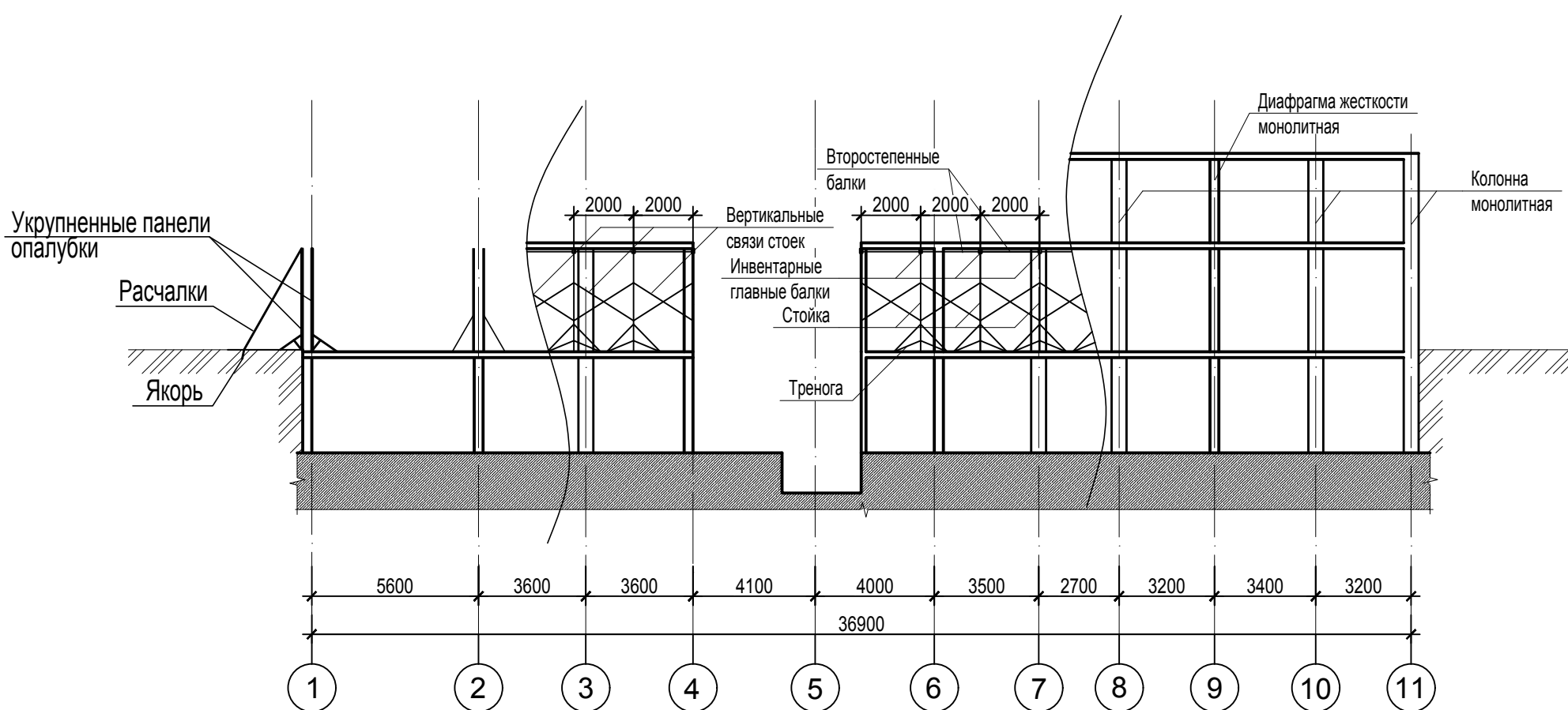
- | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|----------|--------|-------|------|---|---------|------|--------|
| | | | | | | ДП-08.05.01-КЖ | | | |
| | | | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" | | | |
| | | | | | | Инженерно-строительный институт | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск | Студия | Лист | Листов |
| Разработал | | Стояча | | | | | Р | | |
| Консультант | | Холодов | | | | | | | |
| Руководитель | | Тарасов | | | | | | | |
| Н. контроль | | Тарасов | | | | Инженерно-геологический разрез, план расстановки свай в кусте, армирование Ртм1 | СК и УС | | |
| Зав. кафедр. | | Двордиев | | | | | | | |

Марка элемента	Изделия арматурные							Сетки арматурные				Общий расход				
	Арматура класса						Всего	Арматура класса			Всего					
	A500C			A240				A240								
	ГОСТ Р 52644-2006			ГОСТ 5781-82				ГОСТ 5781-82								
	Ø36	Ø28		Итого	Ø10	Ø8	Итого	Ø16	Ø10		Итого					
Рпм1	275,2	–		275,2	3,9	14,4	18,3	293,5	79,2	–	79,2	79,2	372,7			

Схема производства работ



Разрез 1-1



Указания по технике безопасности

При производстве опалубочных работ необходимо руководствоваться требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Рабочие, занятые на работах с электроинструментом, должны быть аттестованы на II группу электробезопасности.

Стропку грузов краном производить аттестованными стропальщиками.

На всех рабочих местах должны находиться щиты со схемами строповок.

Отверстия в перекрытиях, остающиеся после снятия опалубки, необходимо закрывать или ограждать;

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

Запрещается переход бетонщиков по не закрепленным в проектное положение конструкциями средствами подмашивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, непредусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускаются.

По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенным на козлах, установленных на опалубку.

Нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии и менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

В процессе перемещения конструкций наместо установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

а) допустимое приближение стрелы крана - не более 1м;

б) минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м;

в) допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана - не менее 1 м.

При подаче бетона с помощью бетоновода необходимо: осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а так же удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного; удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м

Вибраторы при переносе на новое место работы выключаются. Перетаскивать их за шланговые провода или токопроводящий кабель запрещается;

Рукоятки вибратора должны иметь амортизаторы, а корпус до начала работ - заземлен.

В процессе вибрирования бетонной смеси через каждые 30-35 минут необходимо выключать вибратор на 5-7 минут для его охлаждения.

Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Схема строповки арматурной сетки

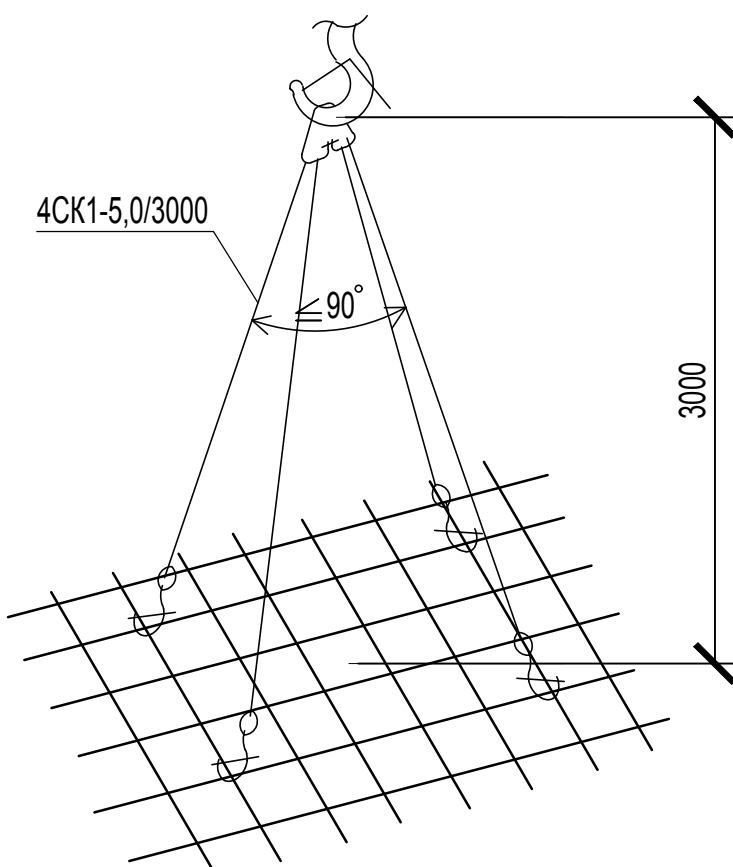


Схема строповки щитов опалубки

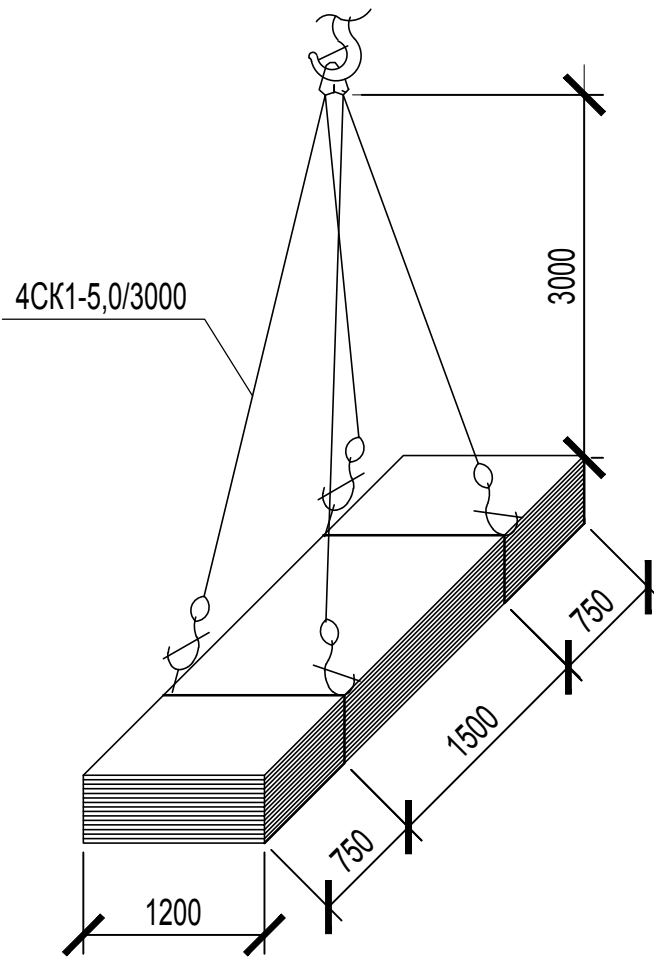
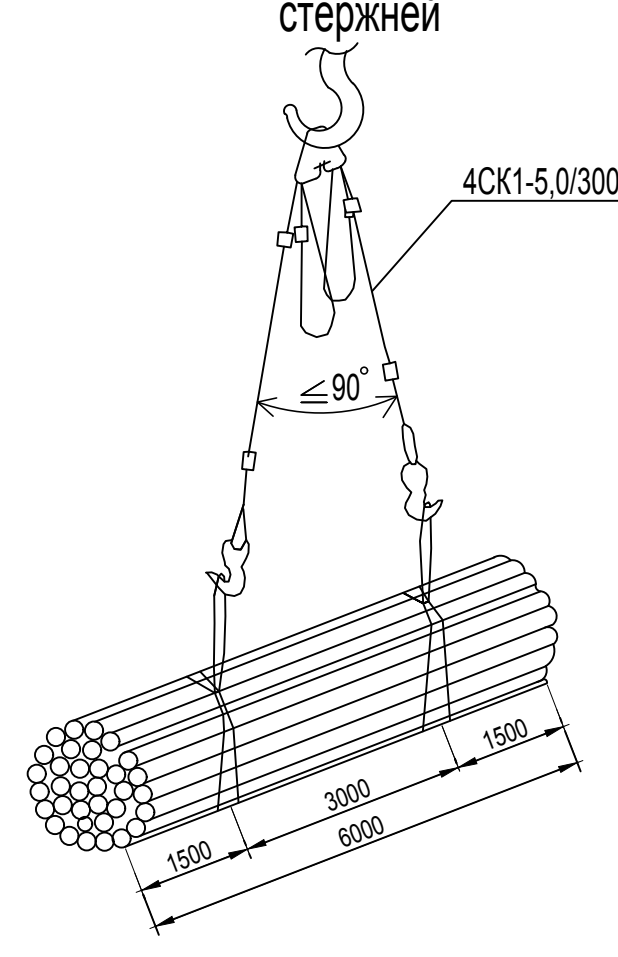


Схема строповки арматурных стержней



Порядок бетонирования вертикальных конструкций

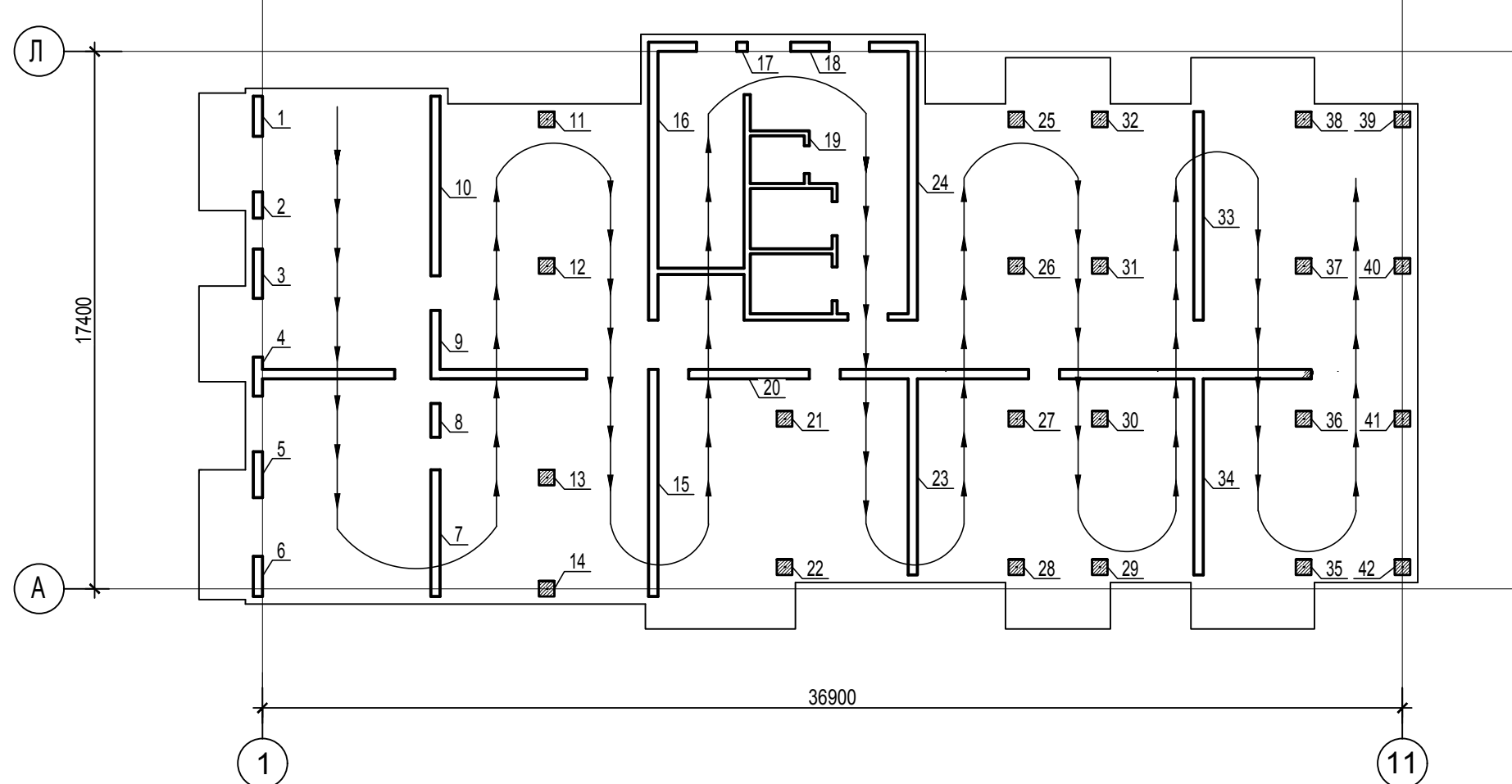


Схема опалубки колонн

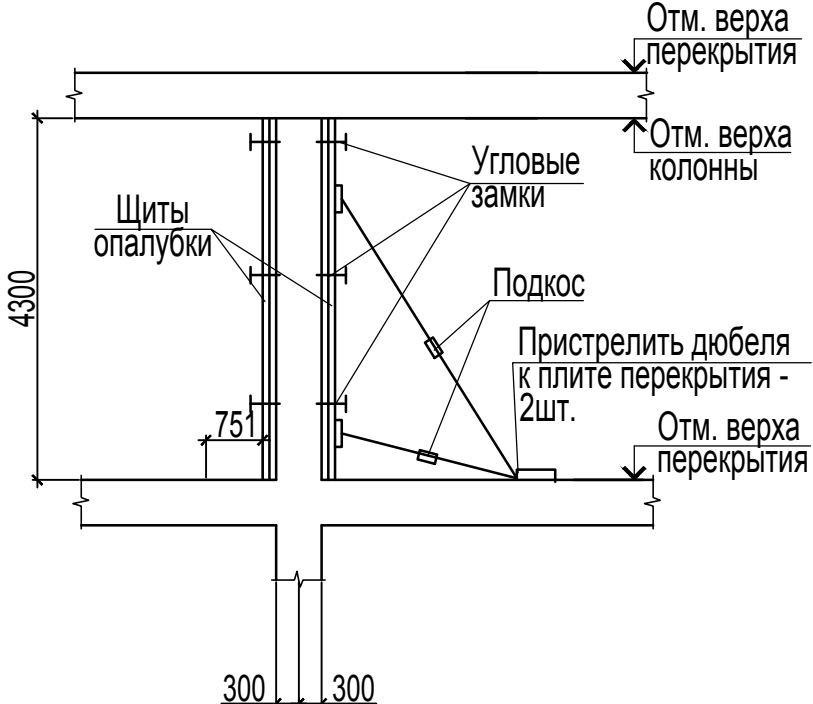
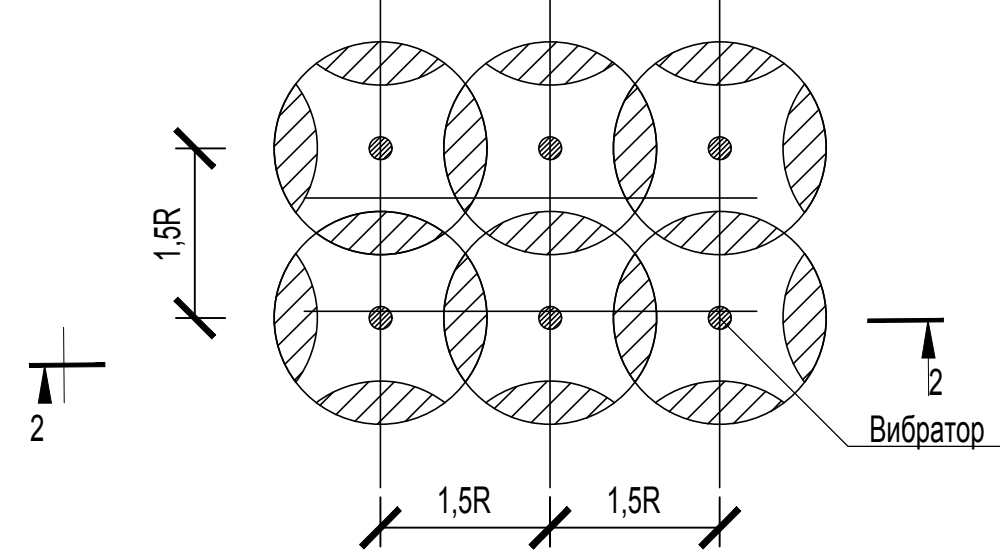
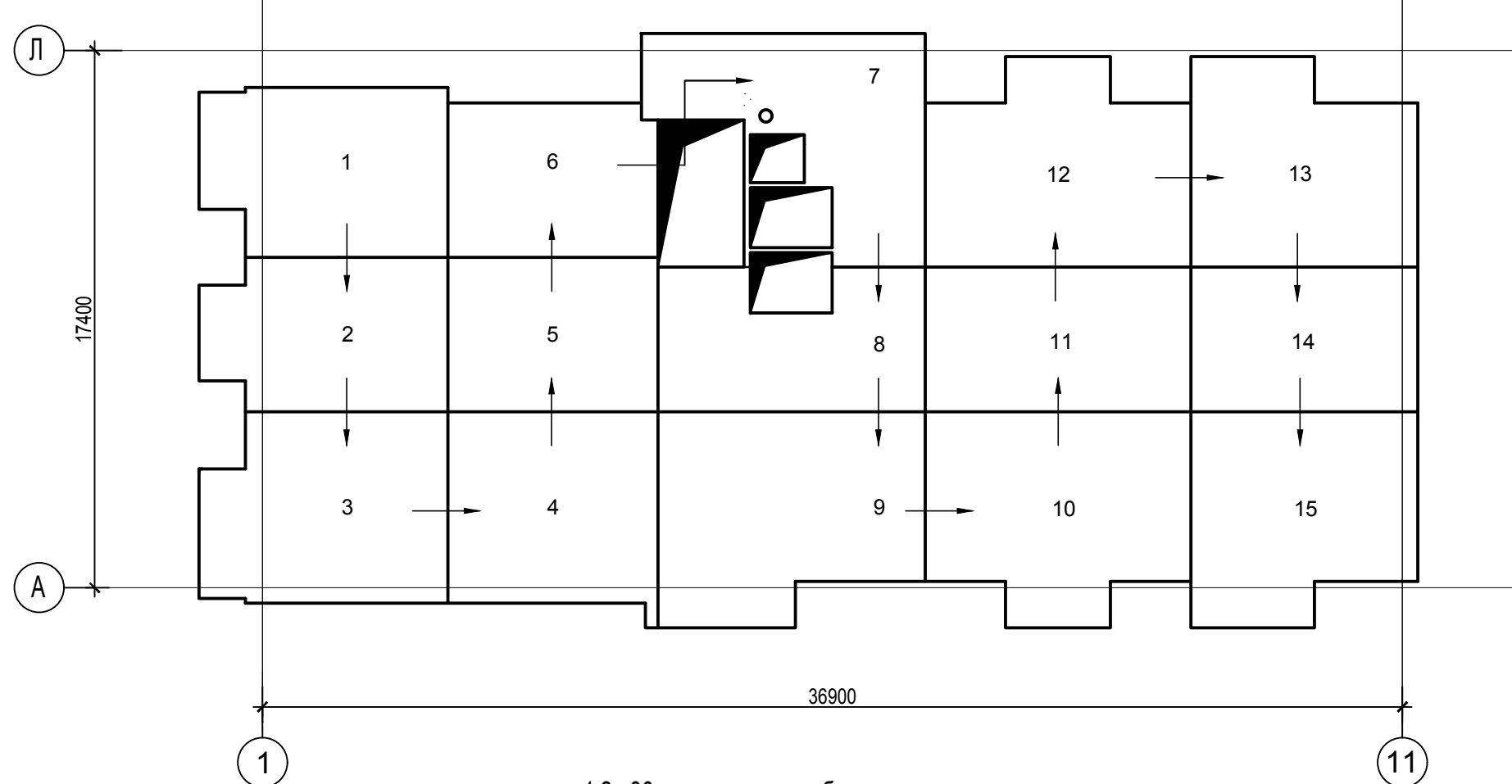


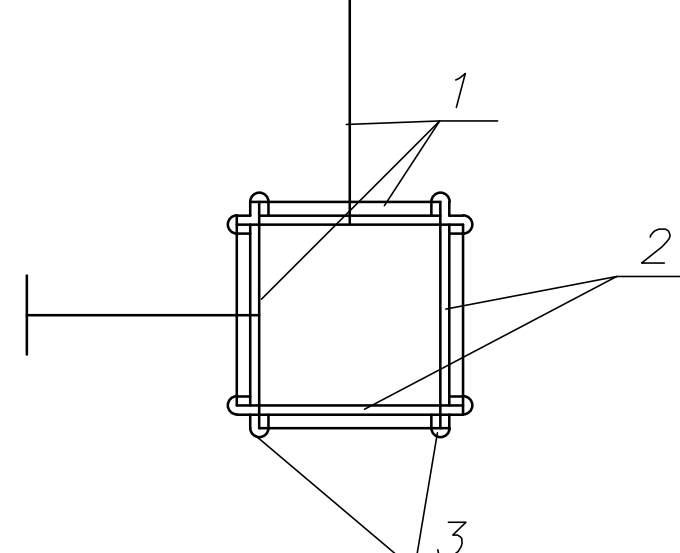
Схема перестановки глубинных вибраторов



Порядок бетонирования горизонтальных конструкций

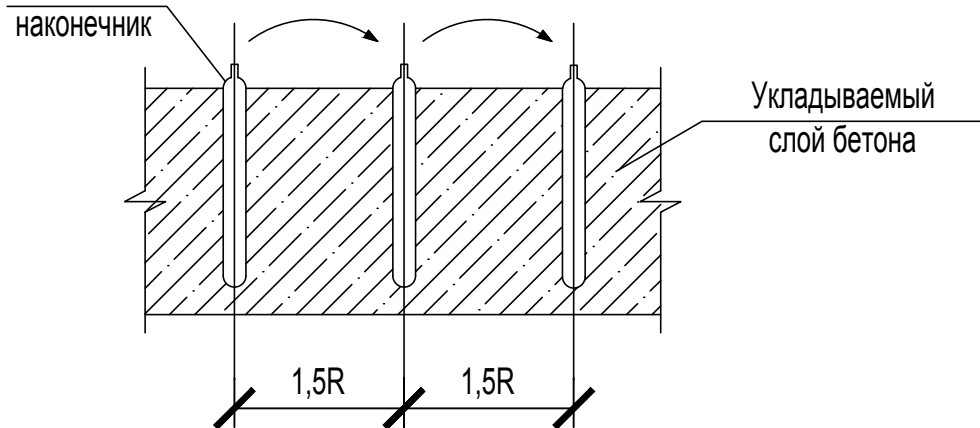


Последовательность монтажа опалубки колонн

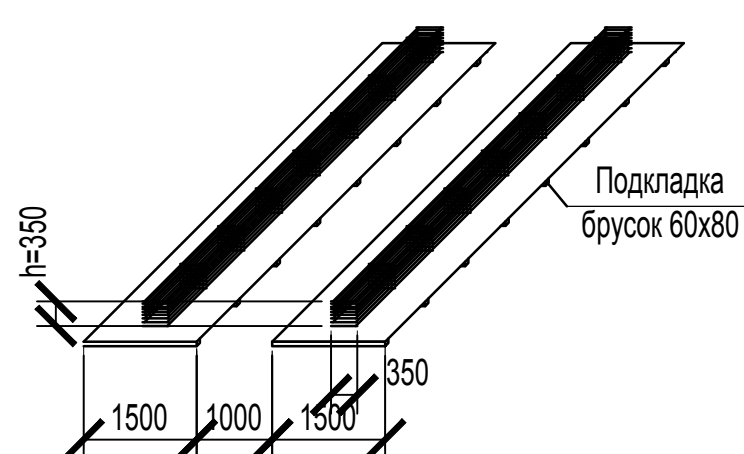


1. Установка первого Г-образного элемента щитов опалубки с подкосами
2. Установка Г-образного элемента щитов опалубки колонн
3. Установка замков соединений Г-образных элементов

2-2



Складирование арматурных каркасов



Указания по контролю качества работ

Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия по профнастилу должен осуществляться специалистами службы строительной организации, оснащенной техническими средствами и обеспечивающей необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию.

При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения технологических операций для обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.

Основным документом при операционном контроле является СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ.

Приемка законченных железобетонных конструкций должна осуществляться в целях проверки их качества и подготовки к проведению последующих видов работ и оформляться в установленном порядке актом.

Приемка железобетонных конструкций должна включать:

- освидетельствование конструкций, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;
- проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ;
- соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;
- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.д.

Приемку плит перекрытия следует оформлять актом на приемку ответственных конструкций в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

						ДП-08.05.01 ТК				
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов	
Разработал		Стояна					Р	11		
Консультант		Горбан					Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания	СК и УС		
Руководитель		Тарасов								
Н. контроль		Тарасов				Формат А1				
Зав. кафедр.		Дворниев								

График производства работ

График движения рабочих
кадров по объекту

Калькуляция затрат труда и машинного времени (начало)

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Норма времени рабочих, чел.-час	Норма времени машин, маш.-час	Затраты труда рабочих, чел.-час	Затраты времени машин, маш.-час
	Ед. изм.	Кол.-во				
Выгрузка арматурных изделий массой до 1т	100т	32,15	12,0	6,1	358,80	196,11
Выгрузка шптов опалубки массой до 1т	100т	17,09	12,0	6,1	205,08	104,25
Сортировка элементов опалубки, арматурных изделий и подача к месту	100т	49,24	0,32	0,65	15,76	32,01
Учредительная сборка опалубки	1м²	5835	0,38	-	2217,3	-
Подача арматурных изделий на высоту до 12м.	100т	3,79	13,0	6,40	49,27	24,26
Подача арматурных изделий на высоту до 18м.	100т	1,89	15,4	7,6	29,11	14,36
Подача арматурных изделий на высоту до 24м.	100т	1,89	17,8	8,8	33,64	16,63
Подача арматурных изделий на высоту до 30м.	100т	1,89	20,2	10,0	38,18	18,9
Подача арматурных изделий на высоту до 36м.	100т	1,89	22,6	11,2	42,71	21,17
Подача арматурных изделий на высоту до 42м.	100т	1,62	25,0	12,4	40,5	20,08
Подача арматурных изделий на высоту до 48м.	100т	1,62	27,4	13,6	44,39	22,03
Подача арматурных изделий на высоту до 54м.	100т	1,62	29,8	14,8	48,28	23,98
Подача арматурных изделий на высоту до 60м.	100т	1,62	32,2	16,0	52,16	25,92
Подача арматурных изделий на высоту до 66м.	100т	1,62	34,6	17,2	56,05	27,86
Подача арматурных изделий на высоту до 72м.	100т	1,43	37,0	18,4	52,91	26,31
Подача арматурных изделий на высоту до 78м.	100т	1,43	39,4	19,6	56,34	28,03
Подача арматурных изделий на высоту до 84м.	100т	1,43	41,8	20,8	59,77	29,74
Подача арматурных изделий на высоту до 90м.	100т	1,43	44,2	22,0	63,21	31,46
Подача арматурных изделий на высоту до 96м.	100т	1,43	46,6	23,2	66,64	33,18
Подача арматурных изделий на высоту до 102м.	100т	1,43	49,0	24,4	70,07	34,89
Подача шптов опалубки на высоту до 12м.	100т	1,88	13,0	6,40	24,44	12,03
Подача шптов опалубки на высоту до 18м.	100т	0,95	15,4	7,6	14,63	7,22
Подача шптов опалубки на высоту до 24м.	100т	0,95	17,8	8,8	16,91	8,36
Подача шптов опалубки на высоту до 30м.	100т	0,95	20,2	10,0	19,19	9,5
Подача шптов опалубки на высоту до 36м.	100т	0,95	22,6	11,2	21,47	10,64
Подача шптов опалубки на высоту до 42м.	100т	0,81	25,0	12,4	20,25	10,04
Подача шптов опалубки на высоту до 48м.	100т	0,81	27,4	13,6	22,19	11,02
Подача шптов опалубки на высоту до 54м.	100т	0,81	29,8	14,8	24,14	11,99
Подача шптов опалубки на высоту до 60м.	100т	0,81	32,2	16,0	26,08	12,96
Подача шптов опалубки на высоту до 66м.	100т	0,81	34,6	17,2	27,7	13,93
Подача шптов опалубки на высоту до 72м.	100т	0,7	37,0	18,4	25,9	12,88
Подача шптов опалубки на высоту до 78м.	100т	0,7	39,4	19,6	27,34	13,72
Подача шптов опалубки на высоту до 84м.	100т	0,7	41,8	20,8	29,12	14,56
Подача шптов опалубки на высоту до 90м.	100т	0,7	44,2	22,0	30,94	15,4
Подача шптов опалубки на высоту до 96м.	100т	0,7	46,6	23,2	32,62	16,24
Подача шптов опалубки на высоту до 102м.	100т	0,7	49,0	24,4	34,3	17,08
Устройство опалубки колонн	1м²	2638	0,4	-	1135,4	-

Калькуляция затрат труда и машинного времени (продолжение)

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Норма времени рабочих, чел.-час	Норма времени машин, маш.-час	Затраты труда рабочих, чел.-час	Затраты времени машин, маш.-час
	Ед. изм.	Кол-во				
Устройство опалубки колонн	1м²	2838	0,4	-	1135,4	-
Устройство опалубки стен	1м²	7660	0,25	-	1915	-
Устройство лесов под опалубку перекрытий	100м	196,2	6	-	1177,2	-
Устройство опалубки перекрытий	1м²	24131	0,22	-	5308,82	-
Установка арматуры стен, массой до 0,6т	шт	1536	1,3	-	1996,8	-
Установка арматуры каркасов колонн массой до 0,3 т	шт	704	0,79	-	556,2	-
Установка арматуры сеток плит перекрытия массой до 0,6 т	шт	2880	0,81	-	2332,8	-
Подна бетонной смеси на укладку бетононасосом	100м³	52,07	27	13,5	1405,89	702,95
Разборка опалубки колонн	1м²	2838	0,15	-	425,7	-
Разборка опалубки перекрытий	1м²	24131	0,09	-	2171,79	-
Разборка опалубки стен	1м²	7660	0,16	-	1225,6	-
Итого					27425,86	1677,27

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование технологической операции, инструмента, инвентаря и приспособлений, марка, тип	Основные технические характеристики	Кол-во
Подъем элементов	Строп четырехветевой 4СК-5,0/3000	M=45к, Q=5т.	1
	Строп двухветевой 2СК-2,0/3000	M=32к, Q=2т.	1
	Подстропок БК-4-4	M=11,2т, Q=11,2т.	2
Бетонные работы	Ящик стальной ТУ 654-52-02 73	1 б\д 3\д 7 Вместимость 0,25м³	6
	Шарики-пакетные подмости	1500х1500 мм	2
	Шарики-пакетные подмости	2500х3600 мм	2
	Маячная рейка		2
	Рейка с 2к м уровнем	L = 2 м	1
	Гладилка стальная строительная		2
	Лопата стальная строительная		2
	Рулетка	ЗП-30-АИТ	1
	Кувалда		2
	Щетка стальная		2
	Площадка монтажная		2
	Штанга монтажная	Арт. №027930	4
	Ключи гаечные	ОСТ 2839-80Е	
Обеспечение безопасности	Шнур разметочный		2
	Каска строительная		8
	Пояс монтажный	ГОСТ Р 50849-96	6
Сопутствующие работы при армировании	Канат страховочный	ГОСТ Р 50849-96	6
	Станок для сгибания арматуры		2
	Молоток стальной строительный	МКУ 11042	2
	Лопата растворная		2
	Кусачи арматурные		2
	Мастерок		2
	Отвес		2
	Нивелир ГОСТ 0528-76	ГОСТ 10528-90	1
	Теодолит ГОСТ 10528-82	ГОСТ 10529-96	1

Указания по производству работ

До начала производства бетонных работ конструкций надземной части должны быть выполнены следующие работы:

- 1) организация строительной площадки в соответствии со строительно-планом на стадии возведения надземной части здания;
- 2) составление актов приема скрытых работ;
- 3) техническое освидетельствование грузоподъемного механизма и осмотр грузоподъемных приспособлений;
- 4) подготовка и проверка необходимого инвентаря и приспособлений;
- 5) устройство временного освещения рабочих мест;
- 6) обеспечение бесперебойной доставки на объект бетона.

Бетонная смесь готовится на центральном бетонном заводе и поставляется на объект в соответствии с недельно-суточным графиком.

Транспортирование бетона осуществляется автобетоносмесителями.

Бетонирование выполняется комплексной бригадой бетонщиков в составе человек в 2 смены.

Производство работ начинается с установки металлической опалубки для колонн и стен подвала здания,

после чего начинается установка и вязка арматурных каркасов в колонны и стен подвала. Параллельно

начинают устанавливать леса из инвентарных стоек под щитовую опалубку перекрытия. После их установки

производится монтаж щитовой опалубки перекрытия, и укладка арматурных сеток в перекрытие. Монтаж

арматуры и опалубки производим самоходным краном Бетонирование несущих конструкций здания начинают

после соответствующей проверки соответствия расположения арматуры проекту. Укладку бетона в перекрытие

начинают после технологического перерыва в 1.5 - 2 часа, связанного с усадкой уложенного бетона в несущие

конструкции. Процесс бетонирования всего яруса (1 этаж) длится две смены. Уложенная бетонная смесь

уплотняется с помощью поверхностных и глубинных вибраторов.

После бетонирования и уплотнения всех конструкций яруса, необходим технологический перерыв для

набора бетоном 70% проектной прочности. Согласно, "Проектирование железобетонных работ" Кузнецова Ю.П.,

продолжительность технологического перерыва принимаем равным 4 суток для бетона В20 и средней наружной

температуре окружающей среды 25°C.

Во время технологического перерыва осуществляется уход за бетоном - посыпка его поверхности рогожей и

периодическая поливка водой из брандспойта не менее двух раз в день.

После набора бетоном необходимой прочности осуществляется демонтаж опалубки перекрытия и колонн..

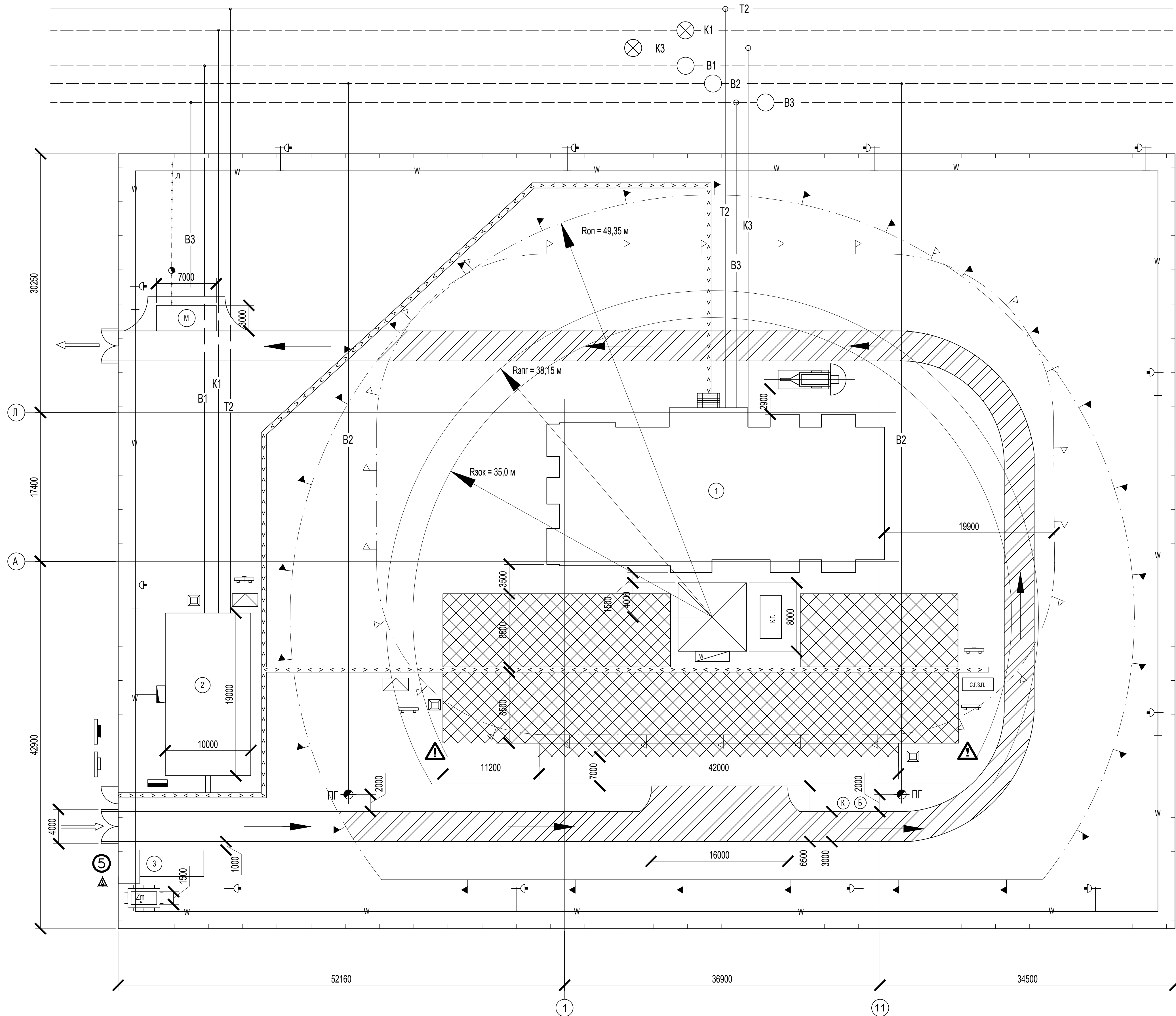
Производится проверка соответствия конструкции проекту.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	1 м²	5207
Трудоемкость	чел.-смен	24425,85
Выработка на 1-го рабочего в смену	1 м²	6,96
Продолжительность работ	дни	416
Максимальное кол-во работающих в смену	чел.	8
Количество смен	смены	2

						ДП-08.05.01 ТК			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Стоячая					Р	12	
Консультант		Горбань							
Руководитель		Тарасов							
Н. контроль		Тарасов				Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания	СК и УС		
Зав. кафедр.		Дюродиев							

Общеплощадочный строительный генеральный план



Экспликация зданий и сооружений

	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание	шт.	1	17400x39600	Жилой дом
2	Бытовой городок	шт.	7	1000x19000	Инвентарный
3	КПП	шт.	1	7500x3100	Инвентарный

Условные обозначения

- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Башенный кран, рельсовый путь, тупиковые упоры
- Щаф электропитания крана
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Место хранения контрольного груза
- Склад
- Баллон с кислородом
- Баллон с ацетиленом
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Направление движения транспорта
- Ворота и калитка
- Участок дороги в опасной зоне работы крана
- Мойка колес
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Пожарный пост
- Место для хранения первичных средств пожаротушения
- Трансформаторная подстанция
- ПГ - Пожарный гидрант
- Контур строящегося здания
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Временное ограждение строительной площадки
- Временная пешеходная дорожка
- Кабель
- Проектор на опоре
- Существующий невидимый хоз.-питьевой водопровод
- Существующий невидимый противопожарный водопровод
- Существующий невидимый производственный водопровод
- Существующая невидимая бытовая канализация
- Существующая невидимая производственная канализация
- Существующий невидимый теплотрасс
- Проектируемый невидимый теплотрасс
- К1 - Проектируемая невидимая бытовая канализация
- К3 - Проектируемая видимая производственная канализация
- Б1 - Проектируемый видимый хоз.-питьевой водопровод
- Б2 - Проектируемый видимый противопожарный водопровод
- Б3 - Проектируемый видимый производственный водопровод
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стенд информационный
- Мусороприемный бункер
- Знак ограничение скорости движения транспорта
- Знак, предупреждающий о работе крана

ДП-08.05.01 ОСП					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Стоячая				
Консультант	Игнатова				
Руководитель	Тарасов				
Н. контроль	Тарасов				
Зав. кафедр.	Дворниев				
Высотный жилой дом в Свердловском районе г. Красноярск				Стадия	Лист
Общеплощадочный строительный генеральный план				Р	13
				СК и УС	